GIOVANNI
SCIBILIA
23.06
.2025
14:29:07
UTC

Appendix B

Dati della campagna di indagini storica – Vitali (2021)

Dott. Filippo Rizzo
Via Chiozzo, 44/C
27100 Pavia
P. IVA 01862980180
filipporizzo73@gmail.com
filippo.rizzo@epap.sicurezzapostale.it
338-9868729

REPORT GEOTECNICO-SISMICO
VIMERCATE (MB) – AREA EX IBM-FASE1
SONDAGGI-PROVE PENETROMETRICHE-SISMICA MASW

COMMITTENTE : VITALI SPA

MARZO - APRILE 2021

patrizia.carpentieri@arup.com 2024-02-12 15:38:48 +0000 2024-02-12 1

SONDAGGI A 25 m CON SPT

patrizia.carpentieri@ITERA CENTER 24-02-12 15:38:46

Sondaggio S2

patrizia.carpentier
24-02-12 15:3

Stratigrafia S2

Dott. Geol. Filippo Rizzo via Chiozzo 44/C - 27100 Pavia filipporizzo73@gmail.com - 3389868729

SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO

S2

Committente: Vitali S.p.A.

Località: Vimercate (MB) - ex area IBM

Data: 31.03-01.04.2021

Diametro carotiere/rivestimento: 101/127 mm

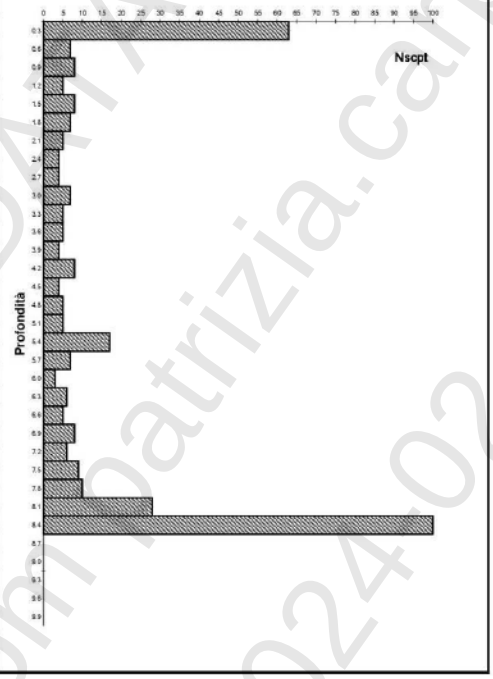
Quota inizio: 208.0 m s.l.m.

Profondità (m dal p.c.)	Stratigrafia	Descrizione terreno	Piezometro	Acqua (m dal p.c.)	Prove SPT
1.0		Terreno di riporto costituito da sabbia ghiaia e ciottoli			
2.0		Alternanza di sabbia limosa argillosa marrone con limo argilloso sabbioso con ghiaia alterata e ciottoli			
3.0					4 9 10
4.0					
5.0					
6.0					14 46 48
7.0		Ceppo			
8.0		Alternanza di sabbia limosa argillosa marrone con limo argilloso sabbioso con ghiaia alterata e ciottoli			
9.0					24 33 41
10.0		Ceppo			
11.0		Alternanza di sabbia limosa argillosa marrone con limo argilloso sabbioso con ghiaia alterata e ciottoli			
12.0					12 8 7
13.0					
14.0		Ceppo			
15.0		Alternanza di sabbia limosa (in maggiore quantità) e limo sabbioso (in minore quantità) marrone, con rara ghiaia alterata e rari livelli decimetrici arenacei			8 16 19
16.0					
17.0					
18.0					15 21 25
19.0					
20.0					
21.0					18 24 31
22.0					
23.0					
24.0					22 28 35
25.0					

CENTER DATA CENTER patrizia.carpentieri@arup.com 2024-02-12 15:38:48 +0000

SCPT 1

Profondità (m)	S.C.P.T. 1
0.3	63
0.6	7
0.9	8
1.2	5
1.5	8
1.8	7
2.1	5
2.4	4
2.7	4
3.0	7
3.3	5
3.6	5
3.9	4
4.2	8
4.5	4
4.8	5
5.1	5
5.4	17
5.7	7
6.0	3
6.3	6
6.6	5
6.9	8
7.2	6
7.5	9
7.8	10
8.1	28
8.4	100
8.7	
9.0	
9.3	
9.6	
9.9	



SCPT 1

Litozona	Profondità da p.c. (m)	N_{SCPT}	N_{SPT}	γ (T/m³)	ϕ (°)
R	0.0 – 0.3	Orizzonte superficiale non parametrabile addensato da attività antropiche o dato da terreno di riporto			
B	0.3 – 2.1	5 – 8	8 – 14	1.70 – 1.80	28 – 30.5
A	2.1 – 2.7	4	7	1.70	27
B	2.7 – 7.5	5 – 8	8 – 14	1.70 – 1.80	28 – 30.5
C	7.5 – 8.4	> 10	> 17	> 1.80	> 32

dove:

N_{SCPT} = numero di colpi necessario per ottenere un avanzamento di 30 cm in una prova SCPT

N_{SPT} = numero di colpi SPT correlato

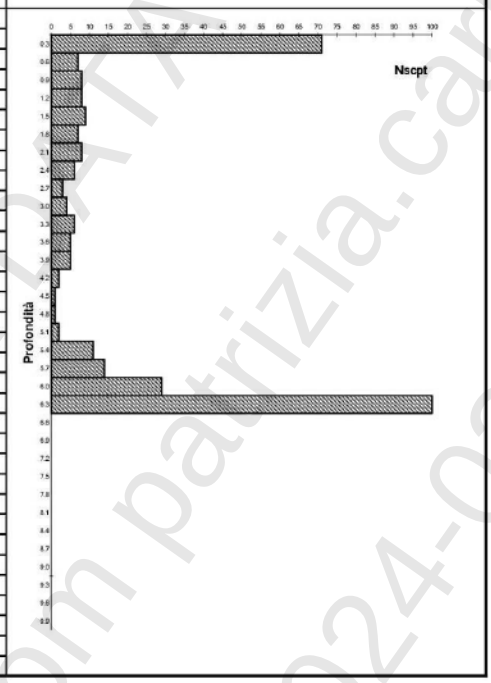
γ = peso di volume del terreno (T/m³)

Φ = angolo di attrito del terreno (°)

CENTER DATA CENTER
patrizia.carpentieri@arch.com 2024-02-12 15:38:48 +0100

SCPT 2

Profondità (m)	S.C.P.T. 2
0.3	71
0.6	7
0.9	8
1.2	8
1.5	9
1.8	7
2.1	8
2.4	6
2.7	3
3.0	4
3.3	6
3.6	5
3.9	5
4.2	2
4.5	1
4.8	1
5.1	2
5.4	11
5.7	14
6.0	29
6.3	100
6.6	
6.9	
7.2	
7.5	
7.8	
8.1	
8.4	
8.7	
9.0	
9.3	
9.6	
9.9	



SCPT 2

Litozona	Profondità da p.c. (m)	N_{SCPT}	N_{SPT}	γ (T/m³)	ϕ (°)
R	0.0 – 0.3	Orizzonte superficiale non parametrabile addensato da attività antropiche o dato da terreno di riporto			
B	0.3 – 2.4	7 – 9	12 – 15	1.75 – 1.80	30 – 31
A	2.4 – 3.0	3 – 4	5 – 7	1.70	26.5 – 27
B	3.0 – 3.9	5 – 6	8 – 10	1.70 – 1.75	28 – 29
A	3.9 – 5.1	1 – 2	2 – 4	1.60 – 1.65	24 – 25.5
C	5.1 – 6.3	> 10	> 17	> 1.80	> 32

dove:

N_{SCPT} = numero di colpi necessario per ottenere un avanzamento di 30 cm in una prova SCPT

N_{SPT} = numero di colpi SPT correlato

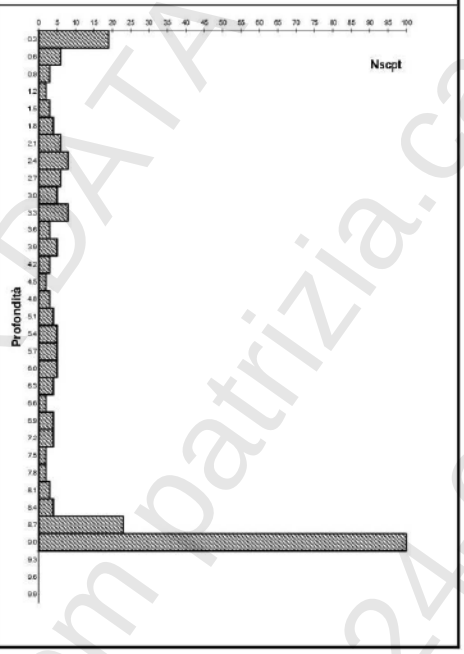
γ = peso di volume del terreno (T/m³)

Φ = angolo di attrito del terreno (°)

CENTER DATA CENTER
patrizia.carpentieri@gruppo.com patrizia.carpentieri
2024-02-12 15:38:48 +0000 2024-02-12 1

SCPT 3

Profondità (m)	S.C.P.T. 3
0.3	19
0.6	6
0.9	3
1.2	2
1.5	3
1.8	4
2.1	6
2.4	8
2.7	6
3.0	5
3.3	8
3.6	3
3.9	5
4.2	3
4.5	2
4.8	3
5.1	4
5.4	5
5.7	5
6.0	5
6.3	4
6.6	2
6.9	4
7.2	4
7.5	2
7.8	2
8.1	3
8.4	4
8.7	23
9.0	100
9.3	
9.6	
9.9	



SCPT 3

Litozona	Profondità da p.c. (m)	N_{SCPT}	N_{SPT}	γ (T/m³)	ϕ (°)
R	0.0 – 0.3	Orizzonte superficiale non parametrabile addensato da attività antropiche o dato da terreno di riporto			
A	0.3 – 1.8	3 – 4	5 – 7	1.70	26.5 – 27
B	1.8 – 3.3	6 – 8	10 – 14	1.75 – 1.80	29 – 30.5
A	3.3 – 8.4	2 – 5	4 – 8	1.65 – 1.70	25.5 – 28
C	8.4 – 9.0	> 20	> 33	> 1.90	> 36

dove:

N_{SCPT} = numero di colpi necessario per ottenere un avanzamento di 30 cm in una prova SCPT

N_{SPT} = numero di colpi SPT correlato

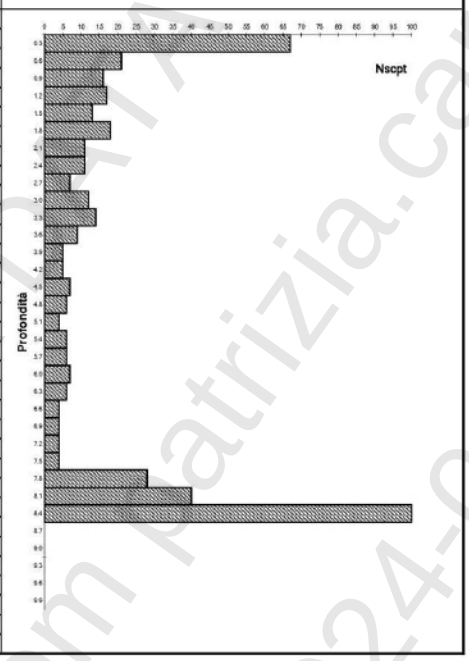
γ = peso di volume del terreno (T/m³)

Φ = angolo di attrito del terreno (°)

CENTER DATA CENTER patrizia.carpentieri@arup.com 2024-02-12 15:38:48 +0000

SCPT 4

Profondità (m)	S.C.P.T. 4
0.3	67
0.6	21
0.9	16
1.2	17
1.5	13
1.8	18
2.1	11
2.4	11
2.7	7
3.0	12
3.3	14
3.6	9
3.9	5
4.2	5
4.5	7
4.8	6
5.1	4
5.4	6
5.7	6
6.0	7
6.3	6
6.6	4
6.9	4
7.2	4
7.5	4
7.8	28
8.1	40
8.4	100
8.7	
9.0	
9.3	
9.6	
9.9	



SCPT 4

Litozona	**Profondità da p.c. (m)**	**N_{SCPT}**	**N_{SPT}**	**γ (T/m³)**	**ϕ (°)**
R	0.0 – 1.8	Orizzonte superficiale non parametrabile addensato da attività antropiche o dato da terreno di riporto			
C	1.8 – 3.3	11 – 14	20 – 24	1.85	32.5 – 34
B	3.3 – 6.3	5 – 7	8 – 12	1.70 – 1.75	28 – 30
A	6.3 – 7.5	4	7	1.70	27
C	7.5 – 8.4	> 20	> 33	> 1.90	> 36

dove:

N_{SCPT} = numero di colpi necessario per ottenere un avanzamento di 30 cm in una prova SCPT

N_{SPT} = numero di colpi SPT correlato

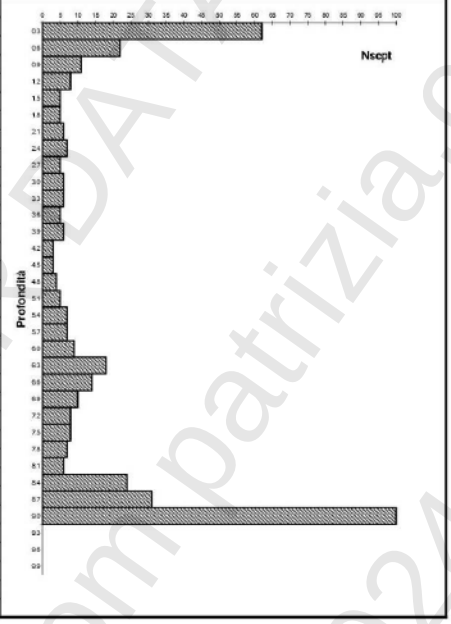
γ = peso di volume del terreno (T/m³)

Φ = angolo di attrito del terreno (°)

CENTER DATA CERTIFICATA CENTER
patrizia.carpentieri@arpa.com Patrizia.carpentieri
24-02-12 15:38:48 +0000 2024-02-12 1

SCPT 5

Profondità (m)	S.C.P.T. 5
0.3	62
0.6	22
0.9	11
1.2	8
1.5	5
1.8	5
2.1	6
2.4	7
2.7	5
3.0	6
3.3	6
3.6	5
3.9	6
4.2	3
4.5	3
4.8	4
5.1	5
5.4	7
5.7	7
6.0	9
6.3	18
6.6	14
6.9	10
7.2	8
7.5	8
7.8	7
8.1	6
8.4	24
8.7	31
9.0	100
9.3	
9.6	
9.9	



SCPT 5

Litozona	**Profondità da p.c. (m)**	**N_{SCPT}**	**N_{SPT}**	**γ (T/m³)**	**ϕ (°)**
R	0.0 – 0.9	Orizzonte superficiale non parametrabile addensato da attività antropiche o dato da terreno di riporto			
B	0.9 – 3.9	5 – 7	8 – 12	1.70 – 1.75	28 – 30
A	3.9 – 5.1	3 – 5	5 – 8	1.70	26.5 – 28
B	5.1 – 6.0	7 – 9	12 – 15	1.75 – 1.80	30 – 31
C	6.0 – 6.9	11 – 14	20 – 24	1.85	32.5 – 34
B	6.9 – 8.1	6 – 8	10 – 14	1.75 – 1.80	29 – 30.5
C	8.1 – 9.0	> 20	> 33	> 1.90	> 36

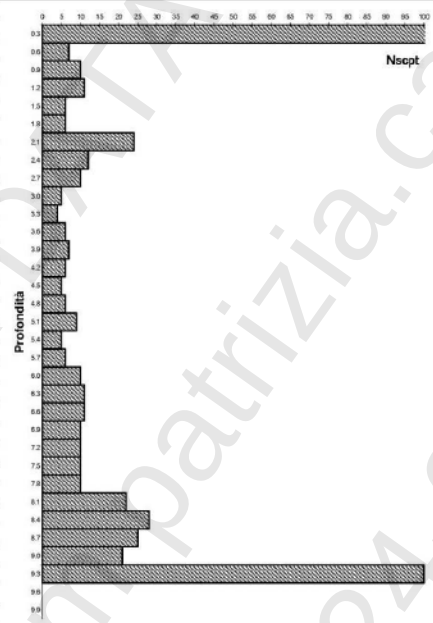
dove:

N_{SCPT} = numero di colpi necessario per ottenere un avanzamento di 30 cm in una prova SCPT
N_{SPT} = numero di colpi SPT correlato
γ = peso di volume del terreno (T/m³)
Φ = angolo di attrito del terreno (°)

CENTER DATA CENTER DATA
patrizia.carpentieri@pec.it.com patrizia.carpentieri
2024-02-12 15:38:48 +0000 2024-02-12 1

SCPT 6

Profondità (m)	S.C.P.T. 6
0.3	139
0.6	7
0.9	10
1.2	11
1.5	6
1.8	6
2.1	24
2.4	12
2.7	10
3.0	5
3.3	4
3.6	6
3.9	7
4.2	6
4.5	5
4.8	6
5.1	9
5.4	5
5.7	6
6.0	10
6.3	11
6.6	11
6.9	10
7.2	10
7.5	10
7.8	10
8.1	22
8.4	28
8.7	25
9.0	21
9.3	100
9.6	
9.9	



SCPT 6

Litozona	Profondità da p.c. (m)	N_{SCPT}	N_{SPT}	γ (T/m³)	ϕ (°)
R	0.0 – 1.2	Orizzonte superficiale non parametrabile addensato da attività antropiche o dato da terreno di riporto			
B	1.2 – 1.8	6	10	1.75	29
C	1.8 – 2.7	11 – 14	20 – 24	1.85	32.5 – 34
B	2.7 – 5.7	5 – 7	8 – 12	1.70 – 1.75	28 – 30
C	5.7 – 9.3	> 10	> 17	> 1.80	> 32

dove:

N_{SCPT} = numero di colpi necessario per ottenere un avanzamento di 30 cm in una prova SCPT

N_{SPT} = numero di colpi SPT correlato

γ = peso di volume del terreno (T/m³)

Φ = angolo di attrito del terreno (°)

CENTER DATA CENTER
patrizia.carpentieri@pec.it
24-02-12 15:38:48 +0100

Sondaggio S1

Stratigrafia S1

Dott. Geol. Filippo Rizzo via Chiozzo 44/C - 27100 Pavia filipporizzo73@gmail.com - 3389868729

SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO

S1

Committente: Vitali S.p.A.

Località: Vimercate (MB) - ex area IBM

Data: 29-30.03.2021

Diametro carotiere/rivestimento: 101/127 mm

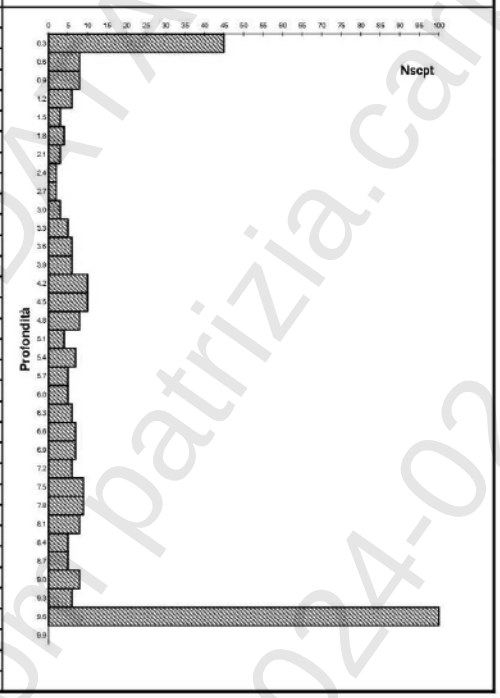
Quota inizio: 206.0 m s.l.m.

Profondità (m dal p.c.)	Stratigrafia	Descrizione terreno	Piezometro	Acqua (m dal p.c.)	Prove SPT
1.0		Terreno di riporto costituito da sabbia ghiaia e ciottoli			
2.0		Alternanza di sabbia limosa argillosa marrone con limo argilloso sabbioso con ghiaia alterata e ciottoli			
3.0					6 8 6
4.0					
5.0					
6.0					3 2 5
7.0					
8.0					
9.0		Ceppo			5 6 5
10.0		Alternanza di sabbia limosa argillosa marrone con limo argilloso sabbioso con ghiaia alterata e ciottoli			
11.0					
12.0		Ceppo			12 10 14
13.0		Alternanza di sabbia limosa (in maggiore quantità) e limo sabbioso (in minore quantità) marrone, presenza di livelli decimetrici arenacei (15.50-16.30 m e 18.70-19.50 m)			
14.0					
15.0					19 38 27
16.0					
17.0					
18.0					19 28 29
19.0					
20.0					
21.0					29 34 42
22.0					
23.0					
24.0					33 38 42
25.0					

DATA CENTER patrizia.carpentieri@aruip.com 2024-02-12 15:3:48 +0000

SCPT 7

Profondità (m)	S.C.P.T. 7
0.3	45
0.6	8
0.9	8
1.2	6
1.5	3
1.8	4
2.1	3
2.4	2
2.7	2
3.0	3
3.3	5
3.6	6
3.9	6
4.2	10
4.5	10
4.8	8
5.1	4
5.4	7
5.7	5
6.0	5
6.3	6
6.6	7
6.9	7
7.2	6
7.5	9
7.8	9
8.1	8
8.4	5
8.7	5
9.0	8
9.3	6
9.6	100
9.9	



SCPT 7

Litozona	Profondità da p.c. (m)	N_{SCPT}	N_{SPT}	γ (T/m³)	ϕ (°)
R	0.0 – 0.3	Orizzonte superficiale non parametrabile addensato da attività antropiche o dato da terreno di riporto			
B	0.3 – 1.2	6 – 8	10 – 14	1.75 – 1.80	29 – 30.5
C	1.2 – 3.3	2 – 4	4 – 7	1.65 – 1.70	25.5 – 27
B	3.3 – 9.3	6 – 10	10 – 17	1.75 – 1.80	29 – 32
C	9.3 – 9.6	> 20	> 33	> 1.90	> 36

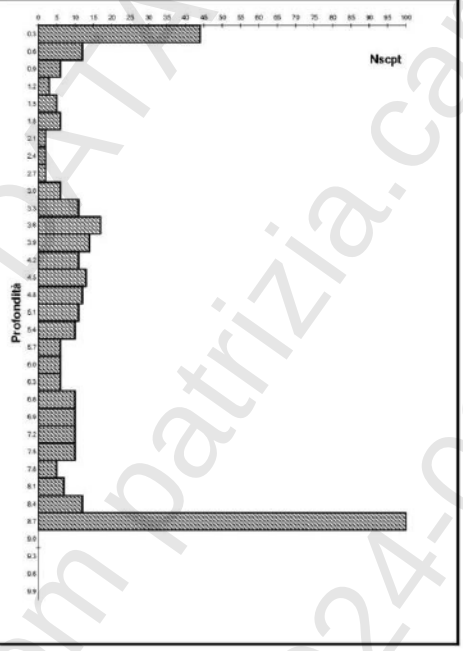
dove:

N_{SCPT} = numero di colpi necessario per ottenere un avanzamento di 30 cm in una prova SCPT
N_{SPT} = numero di colpi SPT correlato
γ = peso di volume del terreno (T/m³)
Φ = angolo di attrito del terreno (°)

CENTER DATA CENTER DATA CENTER
patrizia.carpentieri@aup.com patrizia.carpentieri
2024-02-12 15:38:48 +0100 2024-02-12 1

SCPT 8

Profondità (m)	S.C.P.T. 8
0.3	44
0.6	12
0.9	6
1.2	3
1.5	5
1.8	6
2.1	2
2.4	2
2.7	2
3.0	6
3.3	11
3.6	17
3.9	14
4.2	11
4.5	13
4.8	12
5.1	11
5.4	10
5.7	6
6.0	6
6.3	6
6.6	10
6.9	10
7.2	10
7.5	10
7.8	5
8.1	7
8.4	12
8.7	100
9.0	
9.3	
9.6	
9.9	



SCPT 8ter

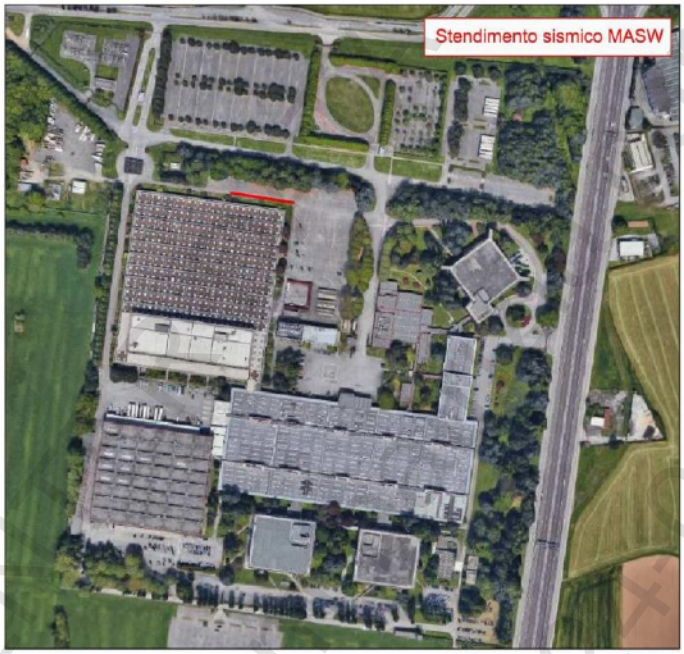
Litozona	Profondità da p.c. (m)	N_{SCPT}	N_{SPT}	γ (T/m³)	ϕ (°)
R	0.0 – 0.6	Orizzonte superficiale non parametrabile addensato da attività antropiche o dato da terreno di riporto			
A	0.6 – 3.0	2 – 5	4 – 8	1.65 – 1.70	25.5 – 28
C	3.0 – 5.4	11 – 14	20 – 24	1.85	32.5 – 34
B	5.4 – 6.3	6	10	1.75	29
C	6.3 – 7.5	10	17	1.80	32
B	7.5 – 8.1	5 – 7	8 – 12	1.70 – 1.75	28 – 30
C	8.1 – 8.7	> 10	> 17	> 1.80	> 32

dove:

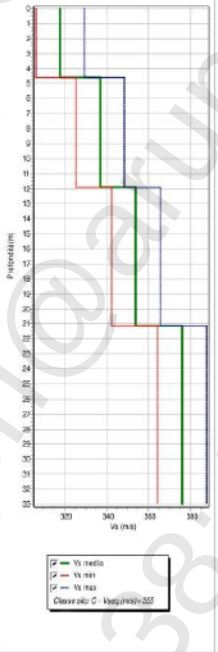
N_{SCPT} = numero di colpi necessario per ottenere un avanzamento di 30 cm in una prova SCPT
N_{SPT} = numero di colpi SPT correlato
γ = peso di volume del terreno (T/m³)
Φ = angolo di attrito del terreno (°)

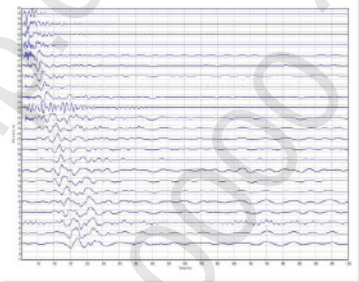
CENTER DATA CERTIFICATA CENTER
patrizia.carpentieri@arup.com patrizia.carpentieri
2024-02-12 15:38:48 +0100 2024-02-12 1

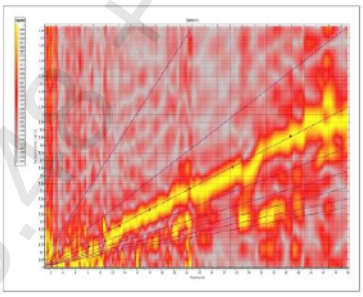
MASW

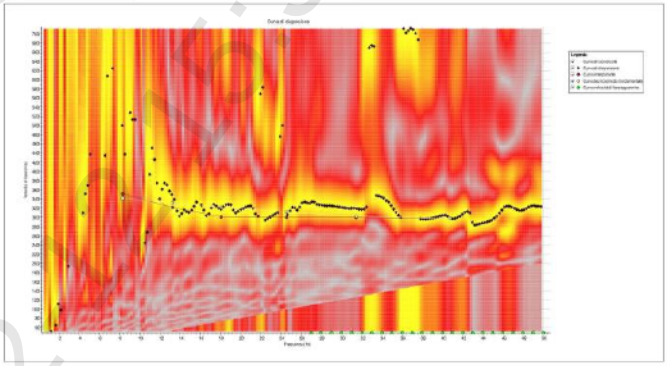


N.	H(m)	Vs(m/s)
1	4,62	318,0
2	11,88	337,0
3	21,12	354,0
4	33,0	376,0









Interpretazione MASW: Vseq = 355 m/s - Categoria sismica C

CENTER DATA CENTER patrizia.carpentieri@arup.com 2024-02-12 15:38:40 +0000

Appendix C

Dati della campagna di indagini storica – Tecnitalia Servizi (2024)

12.3. Results poket penetrometer and vane test

The section reports the results of direct field measurements by Poket Penetrometer Test and Vane Test.

Tab. 12.2 below shows the measurements made with PPT and VT.

Tab. 12.2

Survey Pz1		
Depth (m)	**PP (kg/cm)^2**	**VT (kg/cm)^2**
20,6-21,0	3,4-3,6-3,4	1,8-1,8-1,6
21,4-21,7	3,2-3,2-3,0	2,0-2,0-1,8
25,5-25,8	3,0-3,0-3,2	2,0-2,0->2
Survey Pz1		
Depth (m)	**PP (kg/cm)^2**	**VT (kg/cm)^2**
Pz2 Survey		
Depth (m)	**PP (kg/cm)^2**	**VT (kg/cm)^2**
Survey S18		
Depth (m)	**PP (kg/cm)^2**	**VT (kg/cm)^2**
10,7-11,0	1,0-1,5-1,2	0,8-1,0-1,2
11,0-11,5	0-0-0	1,0-1,0-1,0
11,5-11,8	0-0-0	0,6-1,0-1,4
Survey S19		
Depth (m)	**PP (kg/cm)^2**	**VT (kg/cm)^2**
8,3-8,5	0,5-0,5-0,6	0,8-0,7-0,8
9,8-10,0	0,6-0,7-0,7	0,4-0,4-0,5
12,6-13,0	4,5-4,5-4,5	>2->2->2
13,2-13,5	0,5-0,5-0,5	0,4-0,5-0,4

12.4. MASw survey results and HVSR tests

The data processing and interpretation took into account not only the acquired signal evidence but also the performance of penetrometric tests carried out at the same time as the seismic surveys and the stratigraphies of some terebrated wells in areas adjacent to the study area.

The following is reported for each seismic exploration:

- Visualization and analysis of HVSR data, and interpretation of results;
- Location and characteristics of the spreading;
- Acquired seismograms and surface wave velocity spectra;
- Phase velocity spectra with indications of the relevant direct modeling procedures by identification of the fundamental mode and the higher modes that make up the two spectra of each survey;
- Summary tables of the average seismostratigraphic pattern estimated for each survey area;
- Seismostratigraphic profiles in terms of S-wave velocity;
- Geological interpretation of results obtained from MASW analysis.

The summary tables show the values of average velocities, thicknesses and depths of each seismostat and the estimated density, Poisson's modulus and shear modulus to define an **average geophysical model** for each survey area.

(Southern Sector) HVSR1 and MASW1

HVSR 1

Data visualization after removal of major transient events

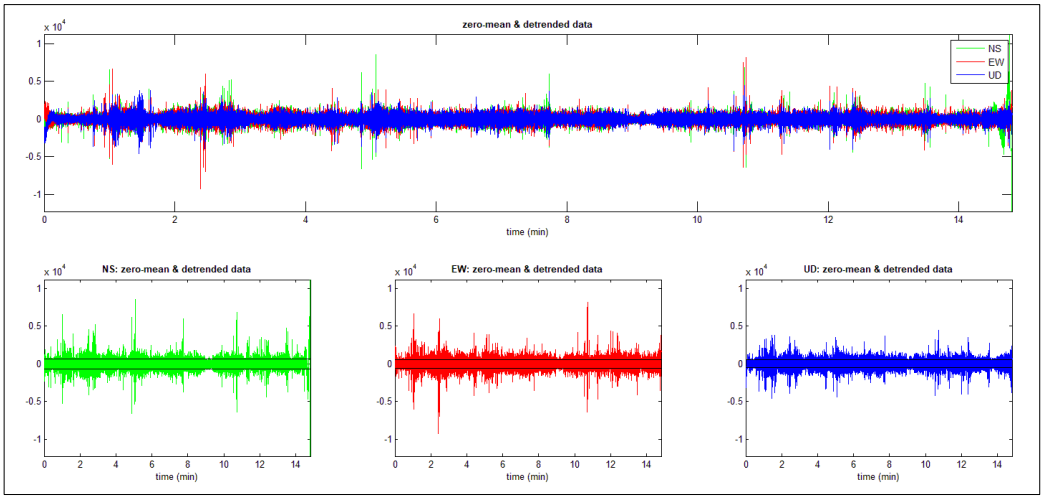


Fig. 12.10

HVSR curve analysis and average spectrum of the investigated site

The respective HVSR curve below, indicates a main peak at about 10.6 Hz; its validity is verified, using *winMASW* software, according to the eligibility criteria of the SESAME project (which define the statistical robustness of the HVSR curve and any peaks present).

Criteria for a reliable **H/V** curve.

#1. [f0 > 10/Lw]: 10,604 > 0.5 (OK).

#2. [nc > 200]: 17603 > 200 (OK).

#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

Criteria for a clear H/V peak**.**

#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 2.7Hz (OK)

#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)

#3. [A0 > 2]: 1.5 < 2 (NO)

#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)

#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 5.940 > 0.530 (NO)

#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.148 < 1.58 (OK)

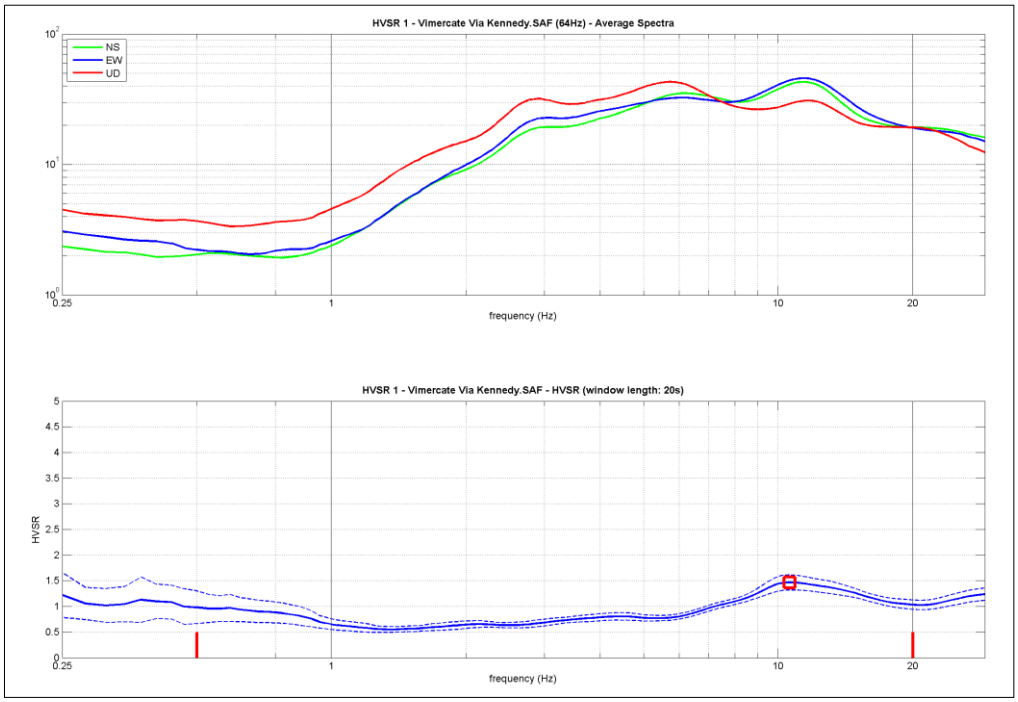


Fig. 12.11

<u>Interpretation of results</u>

The peak at 10.6 Hz with an amplitude of 1.5 meets all the SESAME criteria for a reliable curve; however, the condition that a minimum of 5 out of 6 criteria for a clear peak must be verified is not met, although the processing parameters were modified in different ways so that they were all verified.

Analysis of the HVSR curve, performed between 0.5 Hz and 20.0 Hz (frequencies of engineering interest) thus revealed a possible main resonance frequency around 10.6 Hz.

This cannot be said to be certainly significant for the purpose of identifying a possible site resonance frequency.

The absence of significant frequency peaks at depths of seismostratigraphic interest for the present study can be correlated with the lack of seismic impedance contrasts within the alluvial/fluvioglacial depositional sequence investigated and/or the gradual increase with depth in the thickening characteristics of the deposits themselves.

In light of these assumptions, it was therefore appropriately chosen not to model the HVSR1 curve in order to derive seismostratigraphic information inferred from the MASW1 analysis instead.

MASW 1

Location and characteristics of the spreading

The MASW 1 seismic spread, aligned in the NNE-SSW direction, was performed within a green area in the southern sector of the survey area.

Rayleigh+Love direct modeling procedures and joint analysis.

Having chosen the most suitable seismograms for spectral analysis, we proceeded to study the energy distribution among the different propagation modes. Starting from the dispersion curves of Rayleigh waves and Love waves, the model responsible for those curves was reconstructed, thus performing an inversion, i.e., the subsurface model that determined the field data was derived.

The phase velocity spectra were interpreted by identifying the modal curves, by direct modeling, studying the trends of the various modes as a function of the expected pattern. This was iteratively modified until a good overlap of the trends of the dispersion curves on the various recognized modes was obtained.

The image below shows the acquired seismograms (sx) and the results of the spectrum interpretation, which consisted of identifying the trend of the fundamental mode and the recognized higher modes (dx).

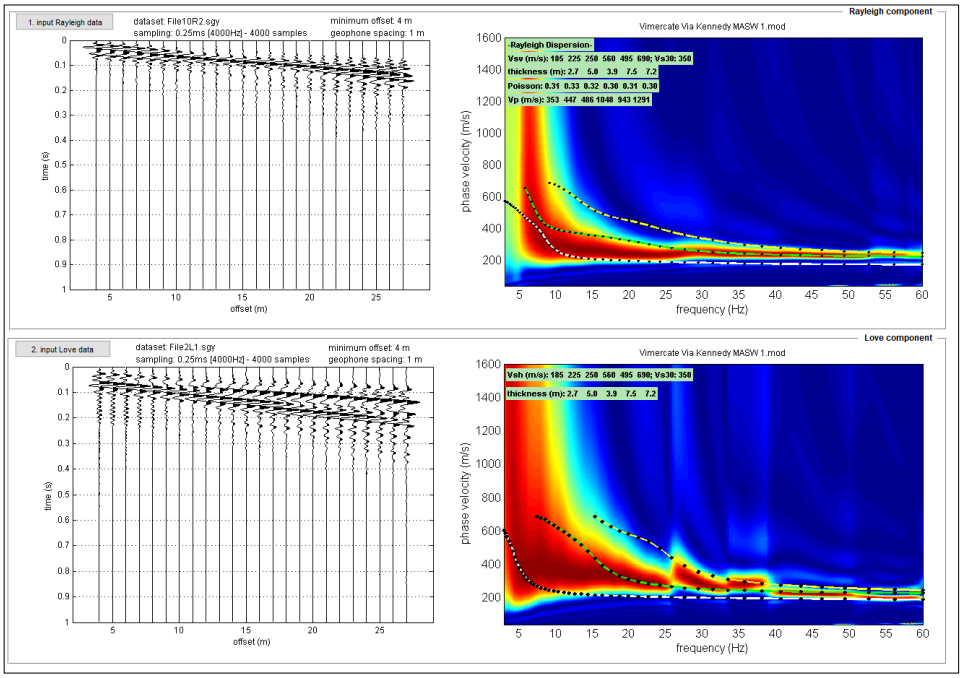


Fig. 12.12

Seismostratigraphic model

The following table shows the values of average velocities, thicknesses and depths of each seismostat and characteristic parameters, defining the average geophysical model.

Tab. 12.3

MEDIUM GEOPHYSICAL MODEL - MASW 1 - Kennedy Street - Vimercate (MB)						
Seismostrate	**Vs (m/s)**	**Thickness (m)**	**Depth by p.c. (m)**	**Estimated density (g/cm)^3**	**Poisson's module**	**Shear Modulus (MPa)**
1	185	2,7	-2,7	1,80	0,31	62
2	225	5,0	-7,7	1,86	0,33	94
3	250	3,9	-11,6	1,88	0,32	117
4	560	7,5	-19,1	2,07	0,30	648
5	495	7,2	-26,3	2,04	0,31	500
6	690	3,7	-30,0	2,12	0,30	1007

The value of dynamic shear modulus, dependent on Vs and density refers to low deformation conditions. For significantly higher strains, as is usual in geotechnical calculations, the values should be suitably corrected and used only in the appropriate ways and cases.

Tab. 12.4

D.M. 17/01/2018	**Depth of bedrock seismic**	**$Vs_{,eq}$** (m/s)	**Subsurface category**	Value of Vs,eq calculated using expression 3.2.1 of M.D. 17/01/2018 $V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^{N} \frac{h_i}{V_{S,i}}}$ Subsoil category assigned according to what is shown in Tab. 3.2 II
Calculation from the MASW execution shelf (p.c.).	Over -30.0 m from the p.c.	**350**	**C**	

It is emphasized that the Project Subsoil Category, estimated according to the provisions of Ministerial Decree 17/01/2018, should also be defined by the Geologist or designer according to the design data.

Also shown is the schematic stratigraphy of the average model, obtained down to -30.0 m from the b.c., by MASW1 processing in Rayleigh and Love waves, used for the

calculation of the Vs parameter,eq .

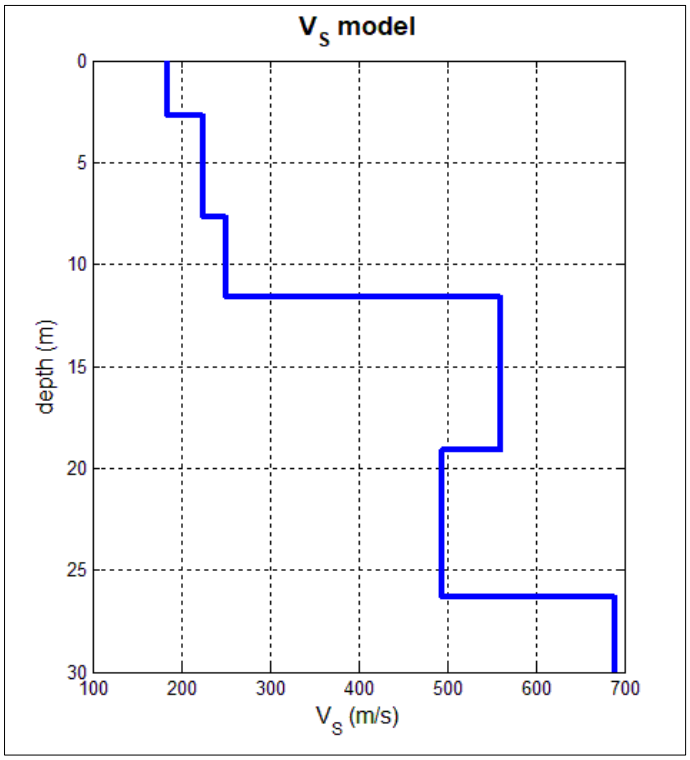


Fig. 12.13

Interpretation of results

- ***Layer 1:*** Based on the seismostratigraphic data obtained, an initial horizon of reworked, sparsely thickened topsoil, 2.7 m thick, with shear wave (S-wave) velocity values of 185 m/s is initially detected.
- ***Layer 2:*** from -2.7 m to -11.6 m from the p.c., S-wave velocity values ranging from 225 to 250 m/s are found, characteristic of sparsely to moderately thickened deposits, pertaining to the depositional sequence of fluvioglacial origin characteristic of the area in which the area under investigation falls.
- ***Layer 3:*** starting from -11.6 m from the c.p., Vs values between 560 and 690 m/s are found, which can be correlated to the presence of horizons of conglomeratic nature, considered in any case not rigid and therefore not representing the seismic bedrock of the investigated succession (Vs<800 m/s). Reversals of shear wave velocity values, such as the one found from -19.1 to -26.3 m from the bedrock (Vs=495 m/s), may be attributable to the presence of intercalations of uncemented or clayey levels within the same depositional sequence investigated

The seismostratigraphic profile obtained appears to be correlated with the geological framework of the area under investigation, and the *S-wave* velocity values in the first few meters appear to be compatible with the trend of the penetrometric tests performed at the same time as the seismic surveys.

(Central Sector) HVSR2 and MASW2

HVSR 2

Data visualization after removal of major transient events

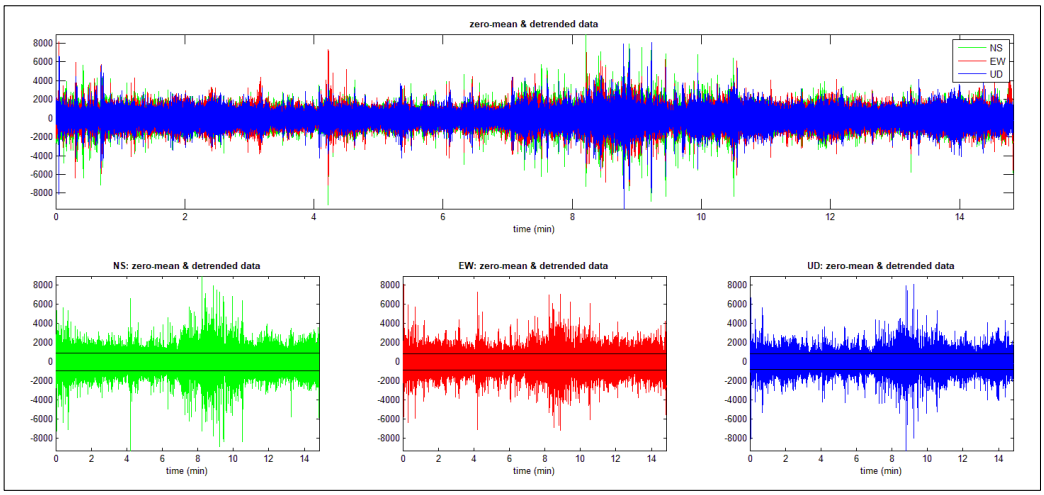


Fig. 12.14

HVSR curve analysis and average spectrum of the investigated site

The respective HVSR curve below, indicates a main peak at about 5.4 Hz; its validity is verified, using *winMASW* software, according to the eligibility criteria of the SESAME project (which define the statistical robustness of the HVSR curve and any peaks present).

Criteria for a reliable **H/V** curve.

#1. [f0 > 10/Lw]: 5.443 > 0.5 (OK).

#2. [nc > 200]: 8817 > 200 (OK).

#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

Criteria for a clear H/V peak**.**

#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 1.4Hz (OK)

#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)

#3. [A0 > 2]: 1.3 < 2 (NO)

#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)

#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 2.446 > 0.272 (NO)

#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.147 < 1.58 (OK)

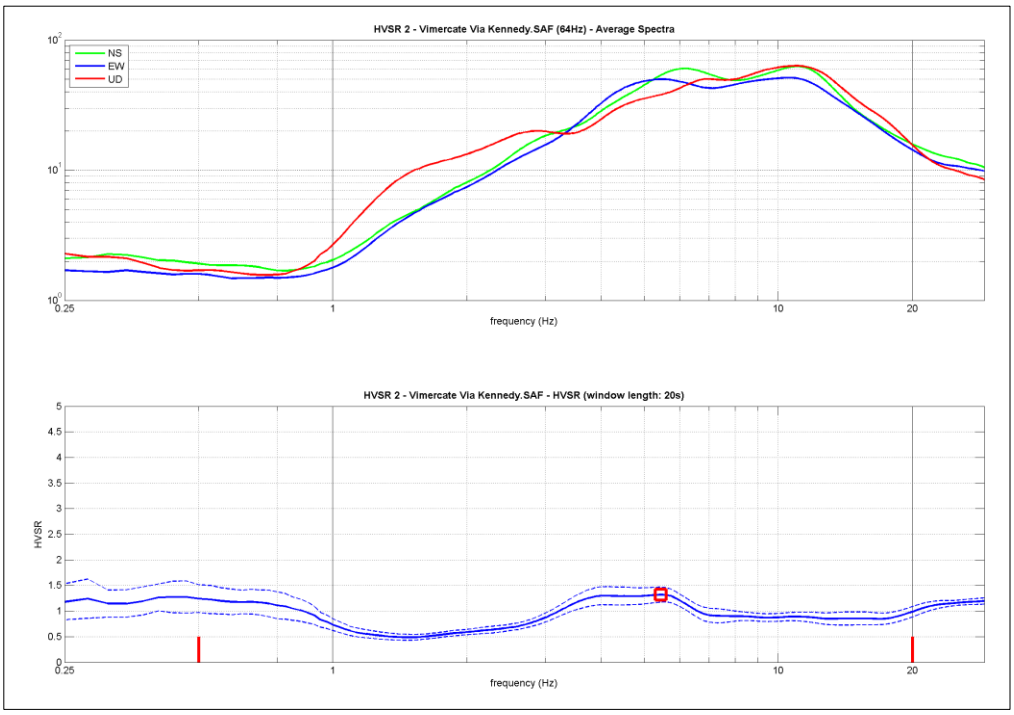


Fig. 12.15

Interpretation of results

The peak at 5.4 Hz with an amplitude of 1.3 meets all SESAME criteria for a reliable curve; however, the condition that a minimum of 5 out of 6 criteria for a clear peak must be verified is not met, although the processing parameters were modified in different ways so that they were all verified.

Analysis of the HVSR curve, performed between 0.5 Hz and 20.0 Hz (frequencies of engineering interest) thus revealed a possible main resonance frequency around 5.4 Hz.

This cannot be said to be certainly significant for the purpose of identifying a possible site resonance frequency.

The absence of significant frequency peaks at depths of seismostratigraphic interest for the present study can be correlated with the lack of seismic impedance contrasts within the alluvial/fluvioglacial depositional sequence investigated and/or the gradual increase with depth in the thickening characteristics of the deposits themselves.

In light of these assumptions, it was therefore appropriately chosen not to model the HVSR2 curve in order to derive seismostratigraphic information inferred from the MASW2 analysis instead.

MASW 2

Location and characteristics of the spreading

The MASW 1 seismic spread, aligned in the N-S direction, was performed within a yard in the central sector of the survey area.

Direct modeling procedures and analysis of Rayleigh waves

Having chosen the most suitable seismograms for spectral analysis, we proceeded to study the energy distribution among the different propagation modes. Starting from the Rayleigh wave scattering curves, the model responsible for those curves was reconstructed, thus performing an inversion, i.e., the subsurface model that determined the field data was derived.

The phase velocity spectra were interpreted by identifying the modal curves, by direct modeling, studying the trends of the various modes as a function of the expected pattern. This was iteratively modified until a good overlap of the trends of the dispersion curves on the various recognized modes was obtained.

The image below shows the acquired seismograms (sx) and the results of the spectrum interpretation, which consisted of identifying the trend of the fundamental mode and the recognized higher modes (dx).

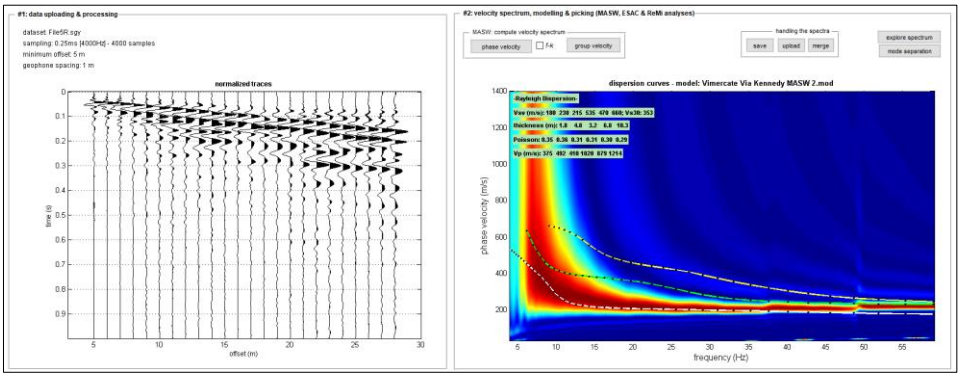


Fig. 12.16

Seismostratigraphic model

The following table shows the values of average velocities, thicknesses and depths of each seismostat and characteristic parameters, defining the average geophysical model.

Tab. 12.5

MEDIUM GEOPHYSICAL MODEL - MASW 2 - Kennedy Street - Vimercate (MB)						
Seismostrate	**Vs (m/s)**	**Thickness (m)**	**Depth by p.c. (m)**	**Estimated density (g/cm)^3**	**Poisson's module**	**Shear Modulus (MPa)**
1	180	1,8	-1,8	1,82	0,35	59
2	230	4,8	-6,6	1,88	0,36	100
3	215	3,2	-9,8	1,84	0,31	85
4	535	6,8	-16,6	2,06	0,31	589
5	470	10,3	-26,9	2,02	0,30	447
6	660	3,1	-30,0	2,10	0,29	915

The value of dynamic shear modulus, dependent on Vs and density refers to low deformation conditions. For significantly higher strains, as is usual in geotechnical calculations, the values should be suitably corrected and used only in the appropriate ways and cases.

Tab. 12.6

D.M. 17/01/2018	Depth of bedrock seismic	$Vs_{,eq}$ (m/s)	Subsurface category	Value of Vs,eq calculated using expression 3.2.1 of M.D. 17/01/2018 $V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^{N} \frac{h_i}{V_{S,i}}}$ Subsoil category assigned according to what is shown in Tab. 3.2 II
Calculation from the MASW execution shelf (p.c.).	Over -30.0 m from the p.c.	**353**	**C**	

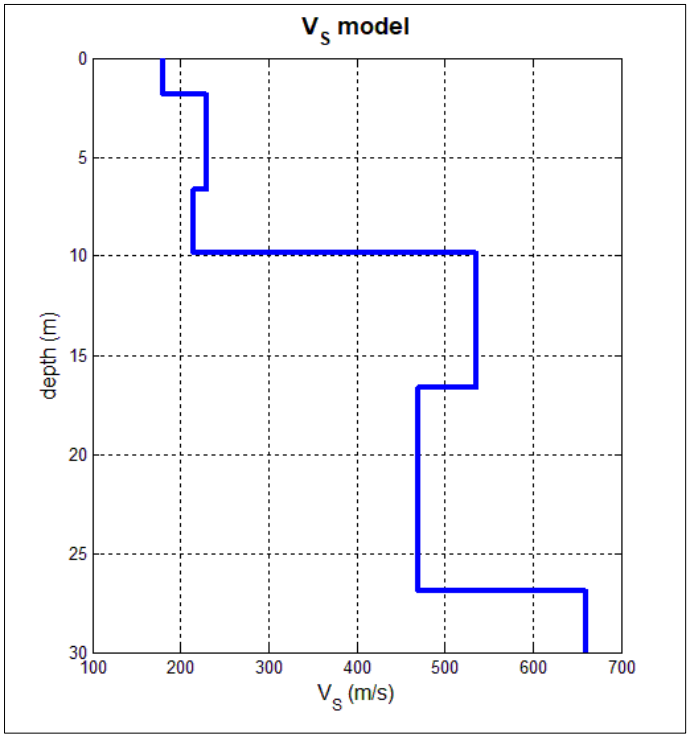


Fig. 12.17

Interpretation of results

- ***Layer 1:*** Based on the seismostratigraphic data obtained, an initial horizon of reworked, sparsely thickened topsoil, 1.8 m thick, with shear wave (S-wave) velocity values of 180 m/s is initially detected.
- ***Layer 2:*** from -1.8 m to -9.8 m from the w.p., S-wave velocity values between 215 and 230 m/s are found, characteristic of sparsely to moderately thickened deposits, pertaining to the depositional sequence of fluvioglacial origin characteristic of the area in which the area under investigation falls.

- ***Layer 3:*** starting from -9.8 m from the c.p., Vs values between 535 and 660 m/s are found, which can be correlated to the presence of horizons of conglomeratic nature, considered in any case not rigid and therefore not representing the seismic bedrock of the investigated succession (Vs<800 m/s). Reversals of shear wave velocity values, such as the one found from -16.6 to -26.9 m from the bedrock (Vs=470 m/s), may be attributable to the presence of intercalations of uncemented or clayey levels within the same depositional sequence investigated

The seismostratigraphic profile obtained appears to be correlated with the geological framework of the area under investigation, and the *S-wave* velocity values in the first few meters appear to be compatible with the trend of the penetrometric tests performed at the same time as the seismic surveys.

12.5. Geotechnical laboratory testing

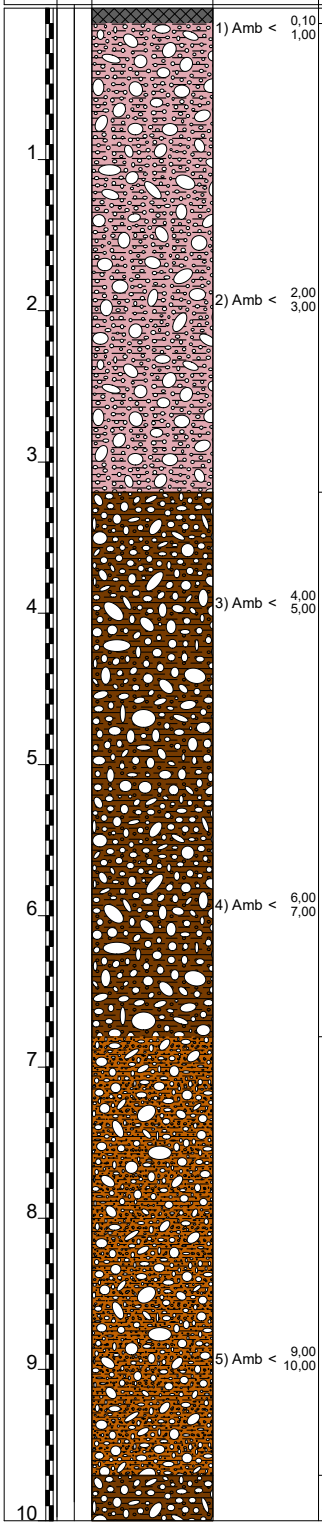
TO BE ELABORATED.

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S1
Reference: Area ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 06-02-2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuous core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 101mm	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S1

Sheet 1/1



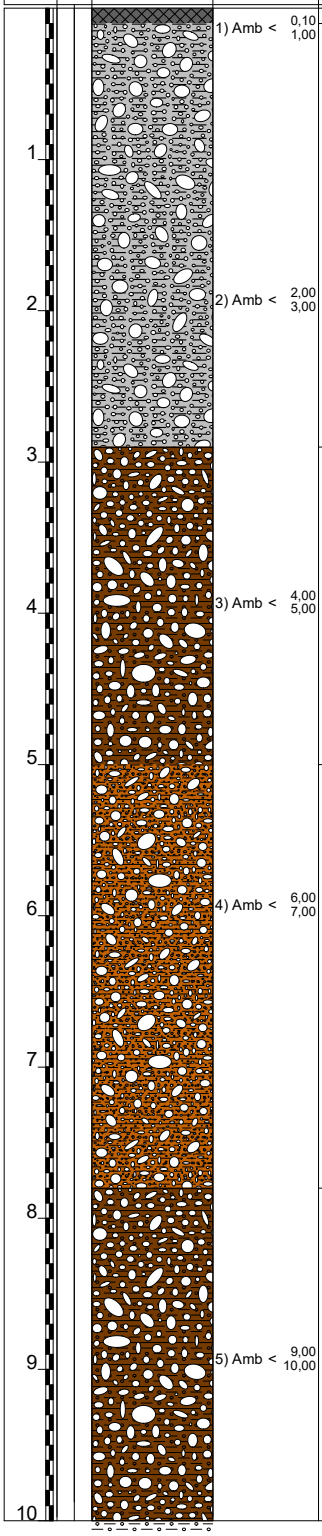
depth m	DESCRIPTION
0,1	Asphalt slab.
3,2	Gravel with sand, weakly silty. Presence of pebbles and rare blocks. Light gray color. Presence of bricks.
6,8	Sand with silt, clayey. Presence of pebbles and blocks. Dark brown color.
9,7	Silt with sand, weakly clayey. Presence of rare pebbles. Gray to light brown color.
10,0	Sand with silt, clayey. Presence of pebbles and blocks. Dark brown color.

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S2
Reference: Area ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 06-02-2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuous core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 101mm	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S2

Sheet 1/1



DESCRIPTION

Asphalt slab.

Gravel with sand, weakly silty.
Presence of pebbles and rare blocks.
Light gray color.

Sand with silt, clayey.
Presence of pebbles and blocks.
Dark brown color.

Silt with sand, weakly clayey.
Presence of rare pebbles.
Gray to light brown color.

Sand with silt, clayey.
Presence of pebbles and blocks.
Dark brown color.

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S3
Reference: Area ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 07-02-2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuous core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 101mm	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S3

Sheet 1/1

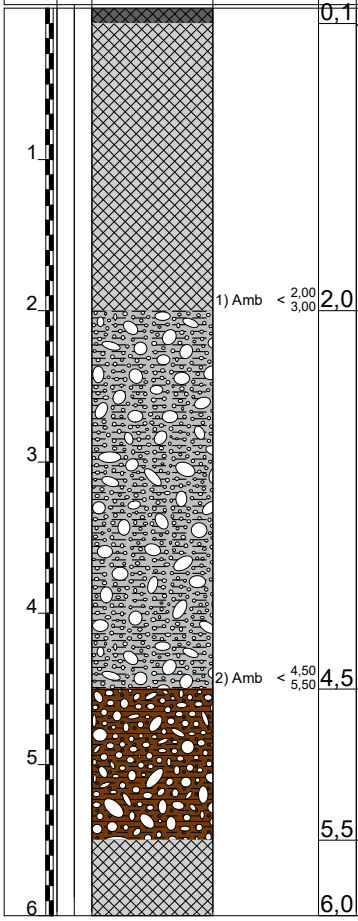
metre run	W c s	Lithology	Samples	depth m	DESCRIPTION
			1) Amb < 0,10 1,00	0,1	Asphalt slab.
1				1,5	Gravel with sand, weakly silty. Presence of pebbles and rare blocks. Light gray color.
2				2,0	Concrete slab.

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S4
Reference: Area ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 07-02-2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuous core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 101mm	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S4

Sheet 1/1



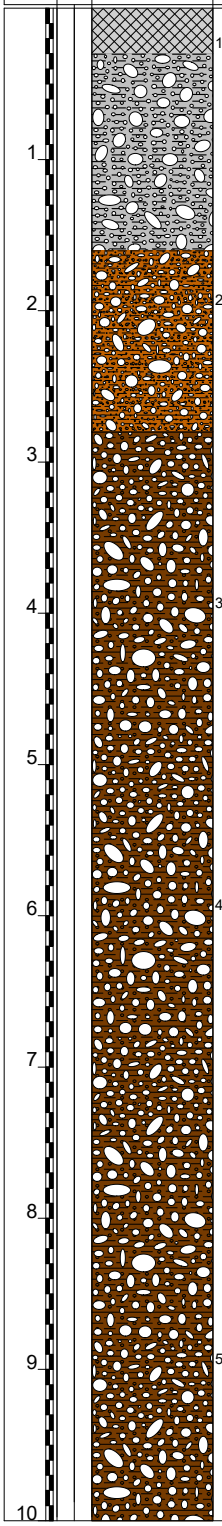
depth m	DESCRIPTION
0,1	Asphalt slab.
	Concrete slab.
2,0	Gravel with sand, weakly silty. Presence of pebbles and rare blocks. Light gray color.
4,5	Sand with silt, clayey. Presence of pebbles and blocks. Dark brown color.
5,5	Concrete slab.
6,0	

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S5
Reference: Area ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 08-02-2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuous core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 101mm	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S5

Sheet 1/1



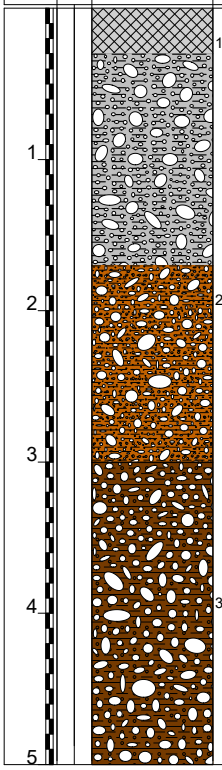
depth m	DESCRIPTION
0,3	Concrete slab.
1,6	Gravel with sand, weakly silty. Presence of pebbles and rare blocks. Light gray color.
2,8	Silt with sand, weakly clayey. Presence of rare pebbles. Gray to light brown color.
10,0	Sand with silt, clayey. Presence of pebbles and blocks. Dark brown color.

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S6
Reference: Area ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 08-02-2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuous core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 101mm	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S6

Sheet 1/1



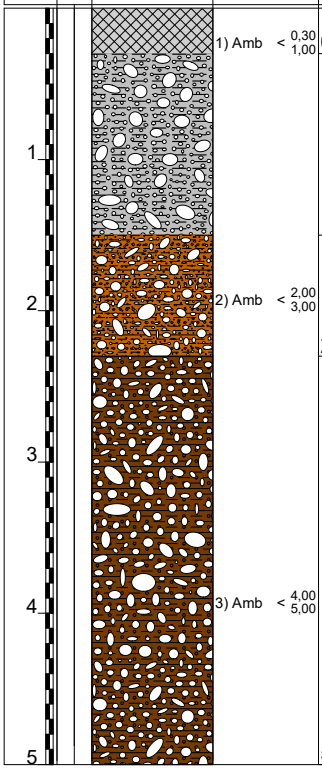
metre run	W c s	Lithology	Samples	depth m	DESCRIPTION
			1) Amb < 0,30 1,00	0,3	Concrete slab.
1				1,7	Gravel with sand, weakly silty. Presence of pebbles and rare blocks. Light gray color.
2			2) Amb < 2,00 3,00	3,0	Silt with sand, weakly clayey. Presence of rare pebbles. Gray to light brown color.
3					
4			3) Amb < 4,00 5,00	5,0	Sand with silt, clayey. Presence of pebbles and blocks. Dark brown color.
5					

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S7
Reference: Area ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 08-02-2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuous core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 101mm	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S7

Sheet 1/1



metre run	W c s	Lithology	Samples	depth m	DESCRIPTION
			1) Amb < 0,30 1,00	0,3	Concrete slab.
1				1,5	Gravel with sand, weakly silty. Presence of pebbles and rare blocks. Light gray color.
2			2) Amb < 2,00 3,00	2,3	Silt with sand, weakly clayey. Presence of rare pebbles. Gray to light brown color.
3 4			3) Amb < 4,00 5,00	5,0	Sand with silt, clayey. Presence of pebbles and blocks. Dark brown color.
5					

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S8
Reference: Area ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 08-02-2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuous core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 101mm	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S8

Sheet 1/1

metre run	W c s	Lithology	Samples	depth m	DESCRIPTION
			1) Amb < 0,30 1,00	0,3	Concrete slab.
1				1,8	Silt with sand, weakly clayey. Presence of rare pebbles. Gray to light brown color.
2			2) Amb < 2,00 3,00	3,4	Sand with silt, clayey. Presence of pebbles and blocks. Dark brown color.
3					
4			3) Amb < 4,00 5,00	5,0	Silt with sand, weakly clayey. Presence of rare pebbles. Gray to light brown color.
5					

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S9
Reference: Area ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 08-02-2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuous core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 101mm	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S9

Sheet 1/1

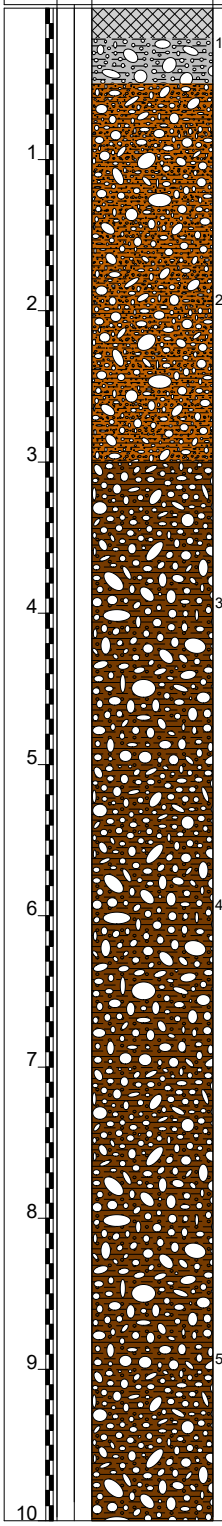
metre run	W c s	Lithology	Samples	depth m	DESCRIPTION
			1) Amb < 0,30 1,00	0,4	Concrete slab.
1				1,4	Silt with sand, weakly clayey. Presence of rare pebbles. Gray to light brown color.
2			2) Amb < 2,00 3,00		Sand with silt, clayey. Presence of pebbles and blocks. Dark brown color.
3					
4			3) Amb < 4,00 5,00	4,0	
5				5,0	Silt with sand, weakly clayey. Presence of rare pebbles. Gray to light brown color.

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S10
Reference: Area ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 09-02-2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuous core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 101mm	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S10

Sheet 1/1



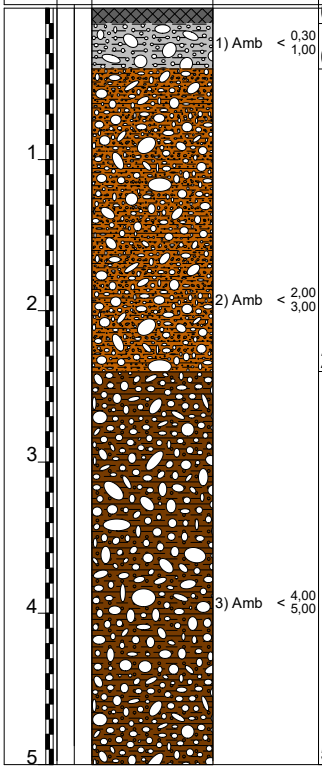
depth m	DESCRIPTION
0,2	Concrete slab.
0,5	Gravel with sand, weakly silty. Presence of pebbles and rare blocks. Light gray color.
3,0	Silt with sand, weakly clayey. Presence of rare pebbles. Gray to light brown color.
10,0	Sand with silt, clayey. Presence of pebbles and blocks. Dark brown color.

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S11
Reference: Area ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 12-02-2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuous core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 101mm	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S11

Sheet 1/1



depth m	DESCRIPTION
0,1	Asphalt slab.
0,4	Gravel with sand, weakly silty. Presence of pebbles and rare blocks. Light gray color.
2,4	Silt with sand, weakly clayey. Presence of rare pebbles. Gray to light brown color.
5,0	Sand with silt, clayey. Presence of pebbles and blocks. Dark brown color.

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S12
Reference: Area ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 12-02-2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuous core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 101mm	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S12

Sheet 1/1

metre run	W c s	Lithology	Samples	depth m	DESCRIPTION
			1) Amb < 0,30 1,00	0,5	Concrete slab.
1					Gravel with sand, weakly silty. Presence of pebbles and rare blocks. Light gray color. Presence of bricks.
2			2) Amb < 2,00 3,00	2,0	
					Silt with sand, weakly clayey. Presence of rare pebbles. Gray to light brown color.
3				3,0	
					Sand with silt, clayey. Presence of pebbles and blocks. Dark brown color.
4			3) Amb < 4,00 5,00		
5				5,0	

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S13
Reference: Area ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 12-02-2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuous core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 101mm	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S13

Sheet 1/1

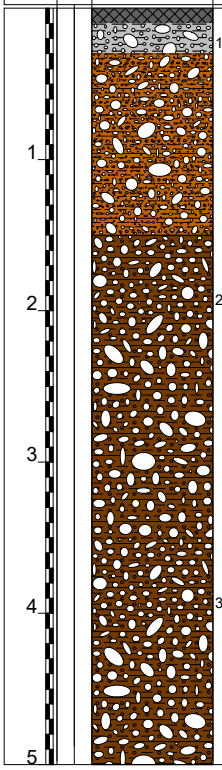
metre run	W c s	Lithology	Samples	depth m	DESCRIPTION
				0,2	Concrete slab.
1					Empty level.
2					
3				3,0	
				3,3	Concrete slab.
4			1) Amb < 4,00 5,00	4,0	Gravel with sand, weakly silty. Presence of pebbles and rare blocks. Light gray color.
5				5,0	Sand with silt, clayey. Presence of pebbles and blocks. Dark brown color.

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S14
Reference: Area ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 13-02-2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuous core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 101mm	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S14

Sheet 1/1



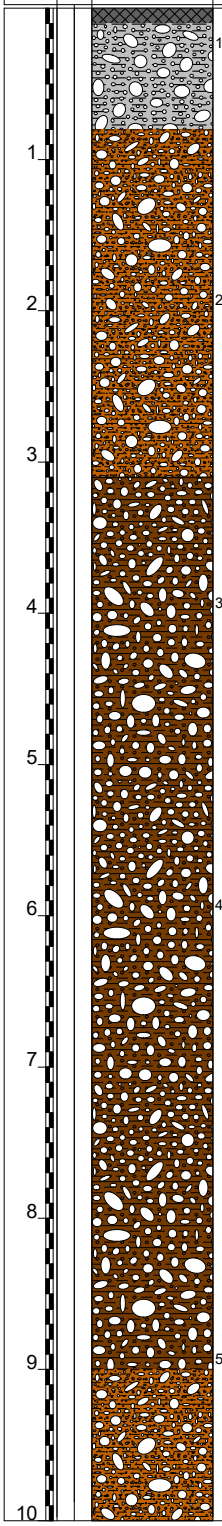
metre run	W c s	Lithology	Samples	depth m	DESCRIPTION
				0,1	Asphalt slab.
			1) Amb < 0,30 1,00	0,3	Gravel with sand, weakly silty. Presence of pebbles and rare blocks. Light gray color.
1				1,5	Silt with sand, weakly clayey. Presence of rare pebbles. Gray to light brown color.
2			2) Amb < 2,00 3,00		Sand with silt, clayey. Presence of pebbles and blocks. Dark brown color.
3					
4			3) Amb < 4,00 5,00		
5				5,0	

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S15
Reference: Area ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 13-02-2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuous core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 101mm	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S15

Sheet 1/1



metre run	W c s	Lithology	Samples	depth m	DESCRIPTION
				0,1	Asphalt slab.
			1) Amb < 0,30 1,00	0,8	Gravel with sand, weakly silty. Presence of pebbles and rare blocks. Light gray color.
1					Silt with sand, weakly clayey. Presence of rare pebbles. Gray to light brown color.
2			2) Amb < 2,00 3,00		
3				3,1	
					Sand with silt, clayey. Presence of pebbles and blocks. Dark brown color.
4			3) Amb < 4,00 5,00		
5					
6			4) Amb < 6,00 7,00		
7					
8					
9			5) Amb < 9,00 10,00	9,0	
					Silt with sand, weakly clayey. Presence of rare pebbles. Gray to light brown color.
10				10,0	

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S16
Reference: Area ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 13-02-2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuous core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 101mm	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S16

Sheet 1/1

metre run	W c s	Lithology	Samples	depth m	DESCRIPTION
1 2 3				3,7	Demolition rubble.
4 5			1) Amb < 4,00 5,00	5,0	Silt with sand, weakly clayey. Presence of rare pebbles. Gray to light brown color.

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S17
Reference: Area ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 13-02-2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuous core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 101mm	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S17

Sheet 1/1

metre run	W c s	Lithology	Samples	depth m	DESCRIPTION
1, 2, 3				3,5	Demolition rubble.
4, 5			1) Amb < 4,00 5,00	5,0	Silt with sand, weakly clayey. Presence of rare pebbles. Gray to light brown color.

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S18
Reference: Arera ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 16/02/2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuos core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 131 mm.	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S18

Sheet 1/4

metre run	Pz	W c	W s	Lithology	Samples	depth m	DESCRIPTION	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	PR	VT
					1) Amb < 0,10 1,00	0,4	Soil with vegetation.					
1						1,5	Silt with sand, weakly clayey. Presence of rare pebbles. Gray to light brown color.	1,5	4-3-5	8		
2					2) Amb < 2,00 3,00		Sand with silt, clayey. Presence of pebbles and blocks. Dark brown color.					
3								3,0	28-50/3cm	Rif		
4					3) Amb < 4,00 5,00							
								4,5	5-6-8	14		
5												
6					4) Amb < 6,00 7,00	6,0		6,0	3-2-2	4		
							Gravel with sand, weakly clayey. Presence of pebbles and blocks. Light brown color.					
7												
								7,5	2-1-2	3		
8												
9					5) Amb < 9,00 10,00			9,0	11-13-10	23		
10												

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S18
Reference: Arera ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 16/02/2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuos core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 131 mm.	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S18

Sheet 2/4

metre run	Pz	W c	W s	Lithology	Samples	depth m	DESCRIPTION	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	PR	VT
							Gravel with sand, weakly clayey. Presence of pebbles and blocks. Light brown color.					
						10,7						
11							Silt with clay, weakly sandy. Light brown-hazelnut color.					
12						12,0		12,0	50/11cm	Rif		
							Compact conglomerate. Ceppo lombardo.					
13												
14												
15								15,0	50/9cm	Rif		
16												
17												
18								18,0	50/13cm	Rif		
						18,8						
19							Gravel with sand, weakly clayey. Presence of pebbles and blocks. Light brown color.					
20												

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S18
Reference: Arera ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 16/02/2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuos core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 131 mm.	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S18

Sheet 3/4

metre run	Pz	W c	W s	Lithology	Samples	depth m	DESCRIPTION	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	PR	VT
							Gravel with sand, weakly clayey. Presence of pebbles and blocks. Light brown color.					
21						21,0		21,0	13-19-22	41		
							Sand with silt, clayey. Brown-gray-brown color.					
22					6) She < 22,00 22,60							
23												
24								24,0	11-15-20	35		
25												
26												
27								27,0	15-19-27	46		
28												
29												
30								30,0	16-23-29	52		

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S18
Reference: Arera ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 16/02/2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuos core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 131 mm.	

SCALE 1 :50

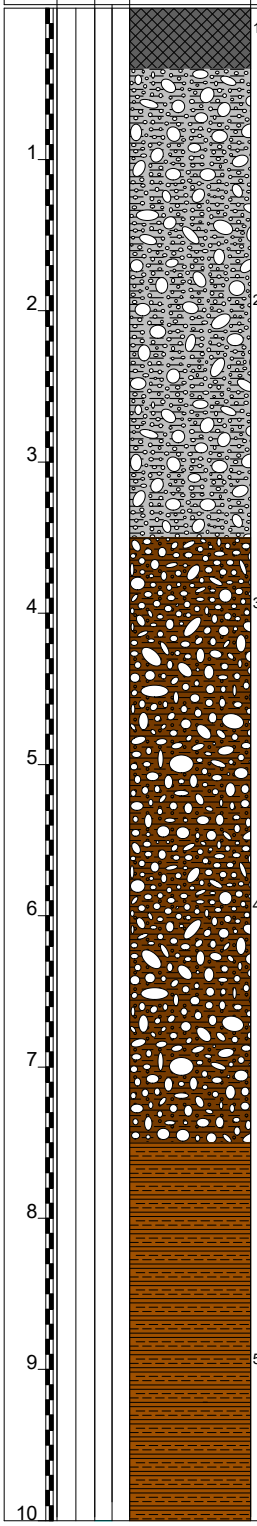
STRATIGRAFIA - S18

metre run	Pz	W c	W s	Lithology	Samples	depth m	DESCRIPTION	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	PR	VT
31 32						32,6	Sand with silt, clayey. Brown-gray-brown color.					
33 34 35						35,0	Gravel with sand, weakly clayey. Presence of pebbles and blocks. Light brown color.	33,0	13-22-28	50		

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S19
Reference: Arera ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 20/02/2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuos core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 131 mm.	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S19



depth m	DESCRIPTION	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	PR	VT
	Asphalt slab.					
0,4	Gravel with sand, weakly silty. Presence of pebbles and rare blocks. Light gray color.					
		1,5	6-12-14	26		
		3,0	6-12-13	25		
3,5	Sand with silt, clayey. Presence of pebbles and blocks. Dark brown color.					
		4,5	4-4-4	8		
		6,0	5-5-5	10		
7,5		7,5	30-30-30	60		
	Silt with clay, weakly sandy. Light brown-hazelnut color.					
		9,0	48-50/13cm	Rif		

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S19
Reference: Arera ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 20/02/2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuos core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 131 mm.	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S19

Sheet 2/4

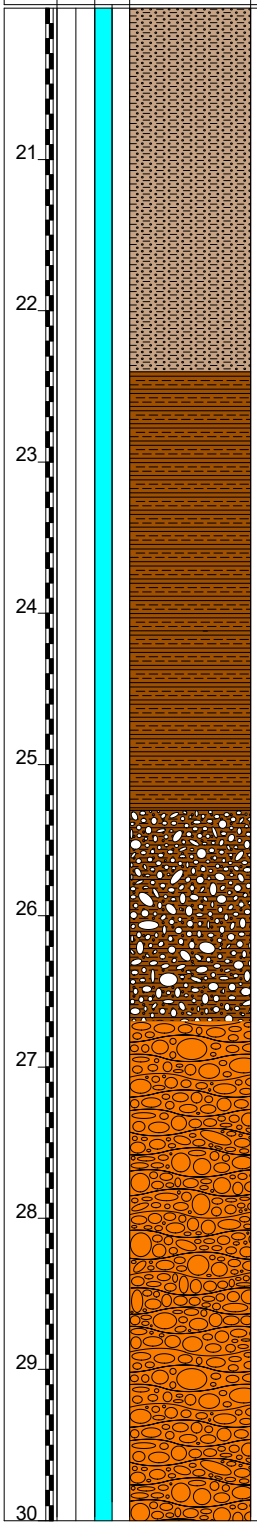
metre run	Pz	W c	W s	Lithology	Samples	depth m	DESCRIPTION	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	PR	VT
							Silt with clay, weakly sandy. Light brown-hazelnut color.	10,5	20-28-22	50		
11												
12					6) She < 12,00 12,60			12,0	19-23-25	48		
13												
14												
15						15,1		15,0	19-29-26	55		
							Sand with silt, clayey. Brown-gray-brown color.					
16												
17												
18								18,0	32-12-46	58		
19												
20												

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S19
Reference: Arera ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 20/02/2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuos core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 131 mm.	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S19

Sheet 3/4



metre run	Pz	W c	W s	Lithology	Samples	depth m	DESCRIPTION	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	PR	VT
							Sand with silt, clayey. Brown-gray-brown color.					
21								21,0	9-30-50	80		
22						22,4						
							Silt with clay, weakly sandy. Light brown-hazelnut color.					
23												
24								24,0	9-24-36	60		
25						25,3						
							Gravel with sand, weakly clayey. Presence of pebbles and blocks. Light brown color.					
26						26,7						
							Compact conglomerate. Ceppo lombardo.					
27								27,0	30-50/1cm	Rif		
28												
29												
30								30,0	22-46-50/7cm	Rif		

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S19
Reference: Arera ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 20/02/2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuos core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 131 mm.	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S19

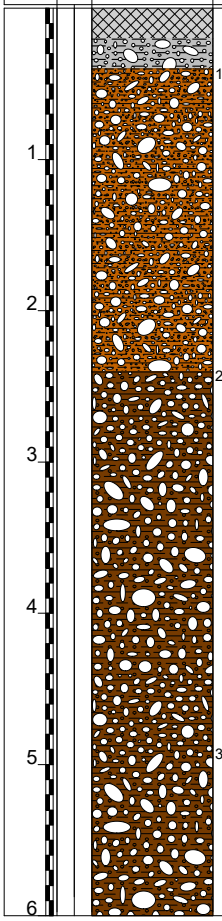
metre run	Pz	W c	W s	Lithology	Samples	depth m	DESCRIPTION	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	PR	VT
31							Compact conglomerate. Ceppo lombardo.					
32												
33								33,0	32-50/11cm	Rif		
34												
35						35,0						

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S20
Reference: Area ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 30-03-2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuous core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 101mm	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S20

Sheet 1/1



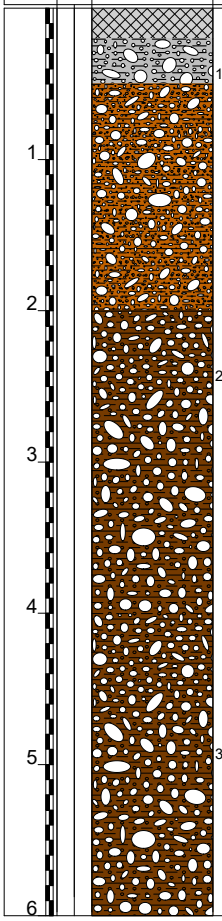
metre run	W c s	Lithology	Samples	depth m	DESCRIPTION
				0,2	Concrete slab.
			1) Amb < 0,50 1,50	0,4	Gravel with sand, weakly silty. Presence of pebbles and rare blocks. Light gray color.
1					Silt with sand, weakly clayey. Presence of rare pebbles. Gray to light brown color.
2				2,4	
			2) Amb < 2,50 3,50		Sand with silt, clayey. Presence of pebbles and blocks. Dark brown color.
3					
4					
5			3) Amb < 5,00 6,00		
6				6,0	

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S21
Reference: Area ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 30-03-2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuous core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 101mm	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S21

Sheet 1/1



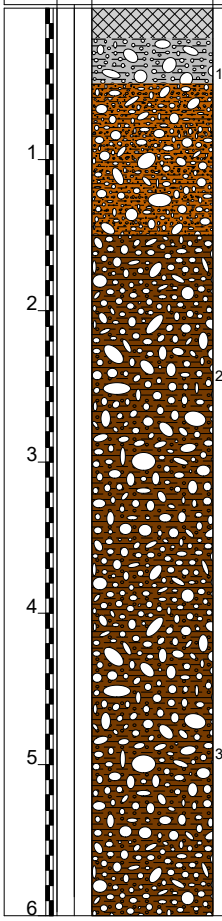
metre run	W c s	Lithology	Samples	depth m	DESCRIPTION
				0,2	Concrete slab.
			1) Amb < 0,50 1,50	0,5	Gravel with sand, weakly silty. Presence of pebbles and rare blocks. Light gray color.
1					Silt with sand, weakly clayey. Presence of rare pebbles. Gray to light brown color.
2				2,0	
			2) Amb < 2,50 3,50		Sand with silt, clayey. Presence of pebbles and blocks. Dark brown color.
3					
4					
5			3) Amb < 5,00 6,00		
6				6,0	

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: S22
Reference: Area ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 30-03-2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuous core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 101mm	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - S22

Sheet 1/1



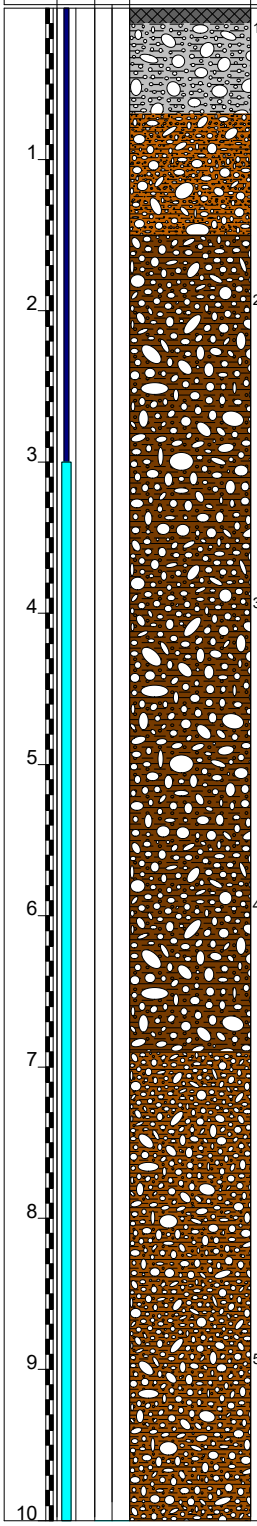
depth m	DESCRIPTION
0,2	Concrete slab.
0,5	Gravel with sand, weakly silty. Presence of pebbles and rare blocks. Light gray color.
1,5	Silt with sand, weakly clayey. Presence of rare pebbles. Gray to light brown color.
6,0	Sand with silt, clayey. Presence of pebbles and blocks. Dark brown color.

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: Pz1
Reference: Arera ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 12/02/2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuos core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 131 mm.	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - Pz1

Sheet 1/4

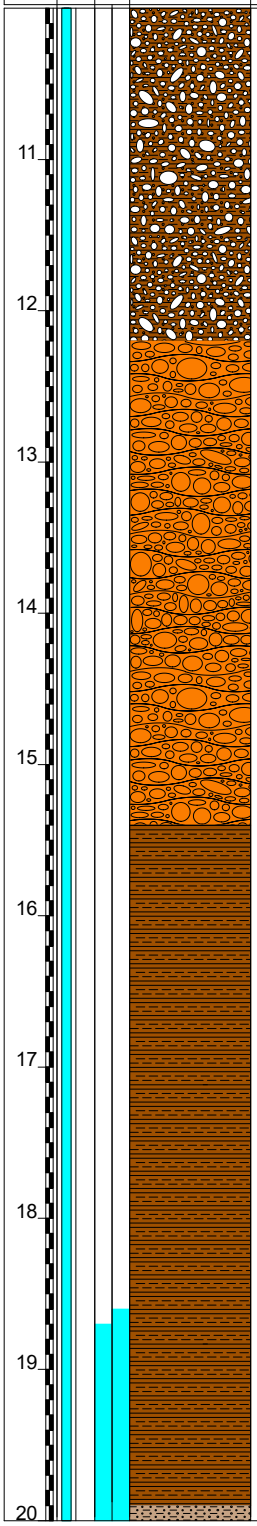


depth m	DESCRIPTION	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	PR	VT
0,1	Asphalt slab.					
0,7	Gravel with sand, weakly silty. Presence of pebbles and rare blocks. Light gray color.					
1,5	Silt with sand, weakly clayey. Presence of rare pebbles. Gray to light brown color.	1,5	7-14-13	27		
6,9	Sand with silt, clayey. Presence of pebbles and blocks. Dark brown color.	3,0	6-12-15	27		
		4,5	4-6-9	15		
		6,0	1-2-3	5		
	Gravel with sand, weakly clayey. Presence of pebbles and blocks. Light brown color.	7,5	14-23-29	52		
		9,0	18-29-33	62		

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: Pz1
Reference: Arera ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 12/02/2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuos core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 131 mm.	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - Pz1



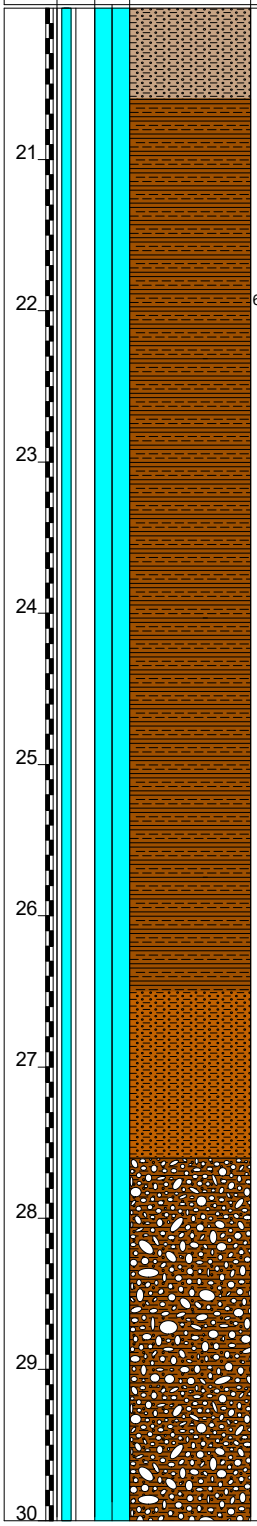
depth m	DESCRIPTION	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	PR	VT
	Gravel with sand, weakly clayey. Presence of pebbles and blocks. Light brown color.	10,5	19-24-38	62		
		12,0	19-30-39	69		
12,2	Compact conglomerate. Ceppo lombardo.					
		15,0	23-38-48	86		
15,4	Silt with clay, weakly sandy. Light brown-hazelnut color.					
		18,0	13-19-17	36		
19,9	Sand with silt, clayey. Brown-gray-brown color.					

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: Pz1
Reference: Arera ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 12/02/2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuos core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 131 mm.	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - Pz1

Sheet 3/4



depth m	DESCRIPTION	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	PR	VT
	Sand with silt, clayey. Brown-gray-brown color.					
20,6	Silt with clay, weakly sandy. Light brown-hazelnut color.	21,0	19-24-28	52		
		24,0	20-23-28	51		
26,5	Sand with silt. Light brown color.	27,0	23-20-39	59		
27,6	Gravel with sand, weakly clayey. Presence of pebbles and blocks. Light brown color.	30,0	17-28-33	61		

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: Pz1
Reference: Arera ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 12/02/2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuos core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 131 mm.	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - Pz1

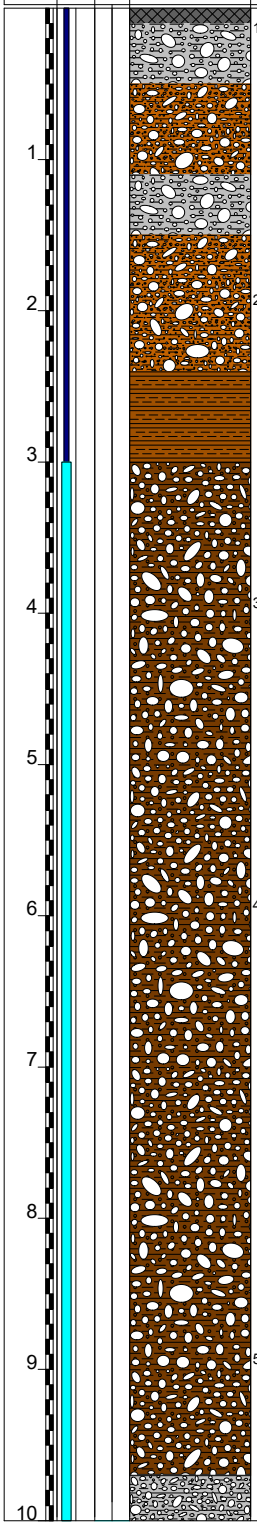
metre run	Pz	W c	W s	Lithology	Samples	depth m	DESCRIPTION	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	PR	VT
31							Gravel with sand, weakly clayey. Presence of pebbles and blocks. Light brown color.					
32												
33								33,0	24-38-36	74		
34												
35						35,0						

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: Pz2
Reference: Arera ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 14/02/2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuos core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 131 mm.	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - Pz2

Sheet 1/4



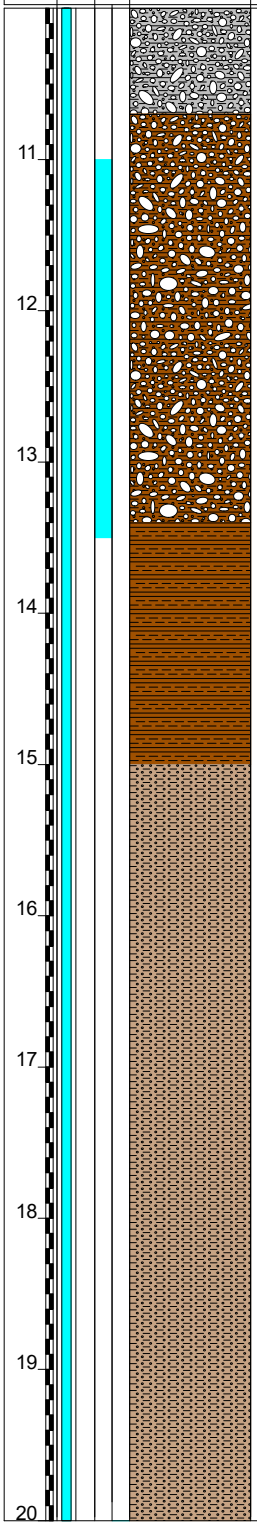
depth m	DESCRIPTION
0,1	Asphalt slab.
0,5	Gravel with sand, weakly silty. Presence of pebbles and rare blocks. Light gray color.
1,1	Silt with sand, weakly clayey. Presence of rare pebbles. Gray to light brown color.
1,5	Gravel with sand, weakly silty. Presence of pebbles and rare blocks. Light gray color.
2,4	Silt with sand, weakly clayey. Presence of rare pebbles. Gray to light brown color.
3,0	Silt with clay, weakly sandy. Light brown-hazelnut color.
	Sand with silt, clayey. Presence of pebbles and blocks. Dark brown color.
9,7	Gravel with sand, weakly clayey. Presence of pebbles and blocks. Gray and light brown color.

Standard Penetration Test m	S.P.T.	N
1,5	2-2-4	6
3,0	1-1-3	4
4,5	3-4-7	11
6,0	9-11-8	19
7,5	15-19-18	37
9,0	12-15-16	31

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: Pz2
Reference: Arera ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 14/02/2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuos core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 131 mm.	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - Pz2



depth m	DESCRIPTION	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	PR	VT
	Gravel with sand, weakly clayey. Presence of pebbles and blocks. Gray and light brown color.	10,5	11-13-19	32		
10,7	Gravel with sand, weakly clayey. Presence of pebbles and blocks. Light brown color.	12,0	8-15-21	36		
13,4	Silt with clay, weakly sandy. Light brown-hazelnut color.	15,0	11-13-20	33		
15,0	Sand with silt, clayey. Brown-gray-brown color.	18,0	10-11-11	22		

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: Pz2
Reference: Arera ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 14/02/2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuos core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 131 mm.	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - Pz2

Sheet 3/4

metre run	Pz	W c	W s	Lithology	Samples	depth m	DESCRIPTION	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	PR	VT
21							Sand with silt, clayey. Brown-gray-brown color.	21,0	13-19-13	32		
22					6) She < 22,00 22,60	22,5						
23							Silt with clay, weakly sandy. Light brown-hazelnut color.	24,0	11-15-17	32		
24						24,1	Sand with silt. Light brown color.					
25												
26												
27								27,0	13-11-15	26		
28												
29												
30								30,0	20-18-22	40		

Client: BLACKSTONE GIP LLP - Data Centers	Borehole: Pz2
Reference: Arera ex IBM - via Kennedy Vimercate (MB)	Date: 14/02/2024
Coordinates:	Elevation:
Drilling: Continuos core drilling with rotary methodology. Core barrel diameter 131 mm.	

SCALE 1 :50

STRATIGRAFIA - Pz2

metre run	Pz	W c	W s	Lithology	Samples	depth m	DESCRIPTION	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	PR	VT
31							Sand with silt. Light brown color.					
32						32,6						
33							Gravel with sand, weakly clayey. Presence of pebbles and blocks. Light brown color.	33,0	18-21-29	50		
34												
35						35,0						

EUROGEO S.r.l.
INDAGINI GEOGNOSTICHE & GEOTERMIA
Via Sentirone, 10 – 20037 Paderno Dugnano (MI)
Tel. 02.91084691 - Fax 02.99108919
info@eurogeosrl.it eurogeosrl@pec.eurogeosrl.it
www.eurogeosrl.it

Documento

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA STANDARD SCPT - DPSH

Rif. Commessa:

Committente: Tecnitalia

Data: 16/02/2024

Geologo:

Località: Via Kennedy - Vimercate (MB)

Prova: P1

Aste Umide: SI [ ] NO [x] da m:

Piezometro: SI [x] NO [ ] Acqua m: NO

Fessurato: 12,00 m_____ Cieco:_____

Quota Inizio Prova (m):p.c._____

Note: _____

Prof. (m)	P	R	Prof. (m)	P	R
0,30	**57**		8,70	**3**	
0,60	**30**		9,00	**3**	
0,90	**10**		9,30	**4**	
1,20	**12**		9,60	**5**	
1,50	**7**		9,90	**3**	
1,80	**3**		10,20	**7**	
2,10	**3**		10,50	**4**	
2,40	**3**		10,80	**2**	
2,70	**6**		11,10	**4**	
3,00	**15**		11,40	**13**	
3,30	**8**		11,70	**2**	
3,60	**8**		12,00	**21**	
3,90	**7**		12,30	**14**	
4,20	**6**		12,60	**18**	
4,50	**5**		12,90	**27**	
4,80	**5**		13,20	**25**	
5,10	**3**		13,50	**48**	
5,40	**4**		13,80	**R**	
5,70	**3**		14,10		
6,00	**7**		14,40		
6,30	**4**		14,70		
6,60	**2**		15,00		
6,90	**2**		15,30		
7,20	**4**		15,60		
7,50	**5**		15,90		
7,80	**5**		16,20		
8,10	**4**		16,50		
8,40	**2**		16,80		

Prova: P2

Aste Umide: SI [x] NO [ ] da m: - 8,00 m

Piezometro: SI [x] NO [ ] Acqua m: - 9,50 m

Fessurato:12,00 m_____ Cieco:_____

Quota Inizio Prova (m):p.c._____

Note: Foro richiuso_____

Prof. (m)	P	R	Prof. (m)	P	R
0,30	**77**		8,70	**6**	
0,60	**15**		9,00	**6**	
0,90	**2**		9,30	**8**	
1,20	**2**		9,60	**9**	
1,50	**2**		9,90	**8**	
1,80	**7**		10,20	**13**	
2,10	**5**		10,50	**21**	
2,40	**8**		10,80	**25**	
2,70	**12**		11,10	**38**	
3,00	**8**		11,40	**31**	
3,30	**9**		11,70	**46**	
3,60	**16**		12,00	**R**	
3,90	**9**		12,30		
4,20	**6**		12,60		
4,50	**8**		12,90		
4,80	**12**		13,20		
5,10	**11**		13,50		
5,40	**5**		13,80		
5,70	**4**		14,10		
6,00	**4**		14,40		
6,30	**5**		14,70		
6,60	**4**		15,00		
6,90	**3**		15,30		
7,20	**3**		15,60		
7,50	**4**		15,90		
7,80	**3**		16,20		
8,10	**5**		16,50		
8,40	**3**		16,80		

Prova: P3

Aste Umide: SI [x] NO [ ] da m: - 9,00 m

Piezometro: SI [x] NO [ ] Acqua m: NO

Fessurato: 9,90 m_____ Cieco:_____

Quota Inizio Prova (m):p.c._____

Note: _____

Prof. (m)	P	R	Prof. (m)	P	R
0,30	**88**		8,70	**17**	
0,60	**15**		9,00	**14**	
0,90	**7**		9,30	**26**	
1,20	**5**		9,60	**36**	
1,50	**5**		9,90	**R**	
1,80	**10**		10,20		
2,10	**16**		10,50		
2,40	**10**		10,80		
2,70	**13**		11,10		
3,00	**11**		11,40		
3,30	**14**		11,70		
3,60	**19**		12,00		
3,90	**11**		12,30		
4,20	**9**		12,60		
4,50	**11**		12,90		
4,80	**10**		13,20		
5,10	**13**		13,50		
5,40	**14**		13,80		
5,70	**8**		14,10		
6,00	**8**		14,40		
6,30	**7**		14,70		
6,60	**6**		15,00		
6,90	**6**		15,30		
7,20	**2**		15,60		
7,50	**5**		15,90		
7,80	**9**		16,20		
8,10	**9**		16,50		
8,40	**7**		16,80		

Prova: P4

Aste Umide: SI [ ] NO [x] da m:

Piezometro: SI [x] NO [ ] Acqua m: NO

Fessurato: 5,70 m_____ Cieco:_____

Quota Inizio Prova (m):p.c._____

Note: _____

Prof. (m)	P	R	Prof. (m)	P	R
0,30	**3**		8,70	**51**	
0,60	**7**		9,00	**R**	
0,90	**4**		9,30		
1,20	**13**		9,60		
1,50	**5**		9,90		
1,80	**9**		10,20		
2,10	**17**		10,50		
2,40	**17**		10,80		
2,70	**19**		11,10		
3,00	**20**		11,40		
3,30	**18**		11,70		
3,60	**24**		12,00		
3,90	**22**		12,30		
4,20	**15**		12,60		
4,50	**9**		12,90		
4,80	**13**		13,20		
5,10	**4**		13,50		
5,40	**4**		13,80		
5,70	**6**		14,10		
6,00	**6**		14,40		
6,30	**5**		14,70		
6,60	**3**		15,00		
6,90	**3**		15,30		
7,20	**9**		15,60		
7,50	**4**		15,90		
7,80	**6**		16,20		
8,10	**7**		16,50		
8,40	**32**		16,80		

EUROGEO S.r.l.
INDAGINI GEOGNOSTICHE & GEOTERMIA
Via Sentirone, 10 – 20037 Paderno Dugnano (MI)
Tel. 02.91084691 - Fax 02.99108919
info@eurogeosrl.it eurogeosrl@pec.eurogeosrl.it
www.eurogeosrl.it

Documento

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA STANDARD SCPT - DPSH

Rif. Commessa:

Committente: Tecnitalia

Data: 16/02/2024

Geologo:

Località: Via Kennedy - Vimercate (MB)

Prova: P5

Aste Umide: SI [ ] NO [x] da m:

Piezometro: SI [x] NO [ ] Acqua m: NO

Fessurato: 4,50 m_____ Cieco:_____

Quota Inizio Prova (m):p.c._____

Note: _____

Prof. (m)	P	R	Prof. (m)	P	R
0,30	89		8,70	12	
0,60	118		9,00	8	
0,90	13		9,30	18	
1,20	5		9,60	20	
1,50	7		9,90	35	
1,80	16		10,20	41	
2,10	31		10,50	48	
2,40	14		10,80	R	
2,70	18		11,10		
3,00	12		11,40		
3,30	12		11,70		
3,60	13		12,00		
3,90	13		12,30		
4,20	12		12,60		
4,50	17		12,90		
4,80	12		13,20		
5,10	13		13,50		
5,40	11		13,80		
5,70	8		14,10		
6,00	9		14,40		
6,30	12		14,70		
6,60	12		15,00		
6,90	11		15,30		
7,20	10		15,60		
7,50	12		15,90		
7,80	10		16,20		
8,10	12		16,50		
8,40	12		16,80		

Prova: P6

Aste Umide: SI [ ] NO [x] da m:

Piezometro: SI [ ] NO [X] Acqua m: NO

Fessurato:_____ Cieco:_____

Quota Inizio Prova (m):p.c._____

Note: Foro richiuso a p.c._____

Prof. (m)	P	R	Prof. (m)	P	R
0,30	120		8,70	10	
0,60	76		9,00	10	
0,90	34		9,30	16	
1,20	11		9,60	11	
1,50	4		9,90	14	
1,80	9		10,20	12	
2,10	16		10,50	13	
2,40	15		10,80	13	
2,70	14		11,10	9	
3,00	13		11,40	11	
3,30	11		11,70	22	
3,60	11		12,00	27	
3,90	8		12,30	38	
4,20	6		12,60	44	
4,50	10		12,90	R	
4,80	11		13,20		
5,10	13		13,50		
5,40	14		13,80		
5,70	12		14,10		
6,00	10		14,40		
6,30	10		14,70		
6,60	16		15,00		
6,90	9		15,30		
7,20	8		15,60		
7,50	7		15,90		
7,80	11		16,20		
8,10	13		16,50		
8,40	12		16,80		

Prova: P7

Aste Umide: SI [x] NO [ ] da m: - 8,50 m

Piezometro: SI [ ] NO [x] Acqua m:

Fessurato: _____ Cieco:_____

Quota Inizio Prova (m):p.c._____

Note: Foro richiuso a - 0,50 da p.c._____

Prof. (m)	P	R	Prof. (m)	P	R
0,30	32		8,70	3	
0,60	10		9,00	3	
0,90	6		9,30	3	
1,20	9		9,60	4	
1,50	6		9,90	3	
1,80	4		10,20	4	
2,10	3		10,50	6	
2,40	8		10,80	4	
2,70	5		11,10	5	
3,00	5		11,40	7	
3,30	4		11,70	4	
3,60	3		12,00	16	
3,90	3		12,30	26	
4,20	3		12,60	29	
4,50	2		12,90	59	
4,80	3		13,20	R	
5,10	3		13,50		
5,40	3		13,80		
5,70	1		14,10		
6,00	2		14,40		
6,30	2		14,70		
6,60	2		15,00		
6,90	3		15,30		
7,20	3		15,60		
7,50	3		15,90		
7,80	3		16,20		
8,10	4		16,50		
8,40	4		16,80		

Prova: P8

Aste Umide: SI [ ] NO [x] da m:

Piezometro: SI [x] NO [ ] Acqua m: NO

Fessurato: 7,50 m_____ Cieco:_____

Quota Inizio Prova (m):p.c._____

Note: _____

Prof. (m)	P	R	Prof. (m)	P	R
0,30	3		8,70	10	
0,60	2		9,00	24	
0,90	2		9,30	49	
1,20	2		9,60	R	
1,50	4		9,90		
1,80	9		10,20		
2,10	5		10,50		
2,40	5		10,80		
2,70	4		11,10		
3,00	3		11,40		
3,30	2		11,70		
3,60	2		12,00		
3,90	2		12,30		
4,20	2		12,60		
4,50	4		12,90		
4,80	4		13,20		
5,10	2		13,50		
5,40	3		13,80		
5,70	3		14,10		
6,00	1		14,40		
6,30	2		14,70		
6,60	1		15,00		
6,90	2		15,30		
7,20	1		15,60		
7,50	3		15,90		
7,80	3		16,20		
8,10	3		16,50		
8,40	3		16,80		

EUROGEO S.r.l.
INDAGINI GEOGNOSTICHE & GEOTERMIA
Via Sentirone, 10 – 20037 Paderno Dugnano (MI)
Tel. 02.91084691 - Fax 02.99108919
info@eurogeosrl.it eurogeosrl@pec.eurogeosrl.it
www.eurogeosrl.it

Documento

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA STANDARD SCPT - DPSH

Rif. Commessa:

Committente: Tecnitalia

Data: 16/02/2024

Geologo:

Località: Via Kennedy - Vimercate (MB)

Prova: **P9**

Aste Umide: SI [ ] NO [x] da m:

Piezometro: SI [x] NO [ ] Acqua m: NO

Fessurato: 8,00 m_____ Cieco:_____

Quota Inizio Prova (m):p.c._____

Note: _____

Prof. (m)	P	R	Prof. (m)	P	R
0,30	**2**		8,70	**18**	
0,60	**1**		9,00	**20**	
0,90	**1**		9,30	**15**	
1,20	**2**		9,60	**16**	
1,50	**10**		9,90	**14**	
1,80	**14**		10,20	**12**	
2,10	**17**		10,50	**32**	
2,40	**16**		10,80	**63**	
2,70	**14**		11,10	**R**	
3,00	**15**		11,40		
3,30	**17**		11,70		
3,60	**18**		12,00		
3,90	**25**		12,30		
4,20	**22**		12,60		
4,50	**18**		12,90		
4,80	**19**		13,20		
5,10	**14**		13,50		
5,40	**13**		13,80		
5,70	**10**		14,10		
6,00	**9**		14,40		
6,30	**9**		14,70		
6,60	**7**		15,00		
6,90	**10**		15,30		
7,20	**5**		15,60		
7,50	**8**		15,90		
7,80	**8**		16,20		
8,10	**14**		16,50		
8,40	**15**		16,80		

Prova: **P10**

Aste Umide: SI [ ] NO [x] da m:

Piezometro: SI [ ] NO [x] Acqua m:

Fessurato:_____ Cieco:_____

Quota Inizio Prova (m):p.c._____

Note: _____

Prof. (m)	P	R	Prof. (m)	P	R
0,30	**82**		8,70		
0,60	**41**		9,00		
0,90	**24**		9,30		
1,20	**5**		9,60		
1,50	**3**		9,90		
1,80	**27**		10,20		
2,10	**55**		10,50		
2,40	**R**		10,80		
2,70			11,10		
3,00			11,40		
3,30			11,70		
3,60			12,00		
3,90			12,30		
4,20			12,60		
4,50			12,90		
4,80			13,20		
5,10			13,50		
5,40			13,80		
5,70			14,10		
6,00			14,40		
6,30			14,70		
6,60			15,00		
6,90			15,30		
7,20			15,60		
7,50			15,90		
7,80			16,20		
8,10			16,50		
8,40			16,80		

Prova: **P10 bis**

Aste Umide: SI [ ] NO [x] da m:

Piezometro: SI [ ] NO [x] Acqua m:

Fessurato: _____ Cieco:_____

Quota Inizio Prova (m):p.c._____

Note: Foro richiuso a p.c._____

Prof. (m)	P	R	Prof. (m)	P	R
0,30	**6**		8,70	**R**	
0,60	**5**		9,00		
0,90	**5**		9,30		
1,20	**3**		9,60		
1,50	**2**		9,90		
1,80	**4**		10,20		
2,10	**2**		10,50		
2,40	**2**		10,80		
2,70	**2**		11,10		
3,00	**4**		11,40		
3,30	**6**		11,70		
3,60	**6**		12,00		
3,90	**6**		12,30		
4,20	**7**		12,60		
4,50	**5**		12,90		
4,80	**7**		13,20		
5,10	**14**		13,50		
5,40	**11**		13,80		
5,70	**5**		14,10		
6,00	**3**		14,40		
6,30	**2**		14,70		
6,60	**5**		15,00		
6,90	**4**		15,30		
7,20	**5**		15,60		
7,50	**6**		15,90		
7,80	**5**		16,20		
8,10	**19**		16,50		
8,40	**44**		16,80		

Prova: **P11**

Aste Umide: SI [ ] NO [x] da m:

Piezometro: SI [x] NO [ ] Acqua m: NO

Fessurato: 9,00 m_____ Cieco:_____

Quota Inizio Prova (m):p.c._____

Note: _____

Prof. (m)	P	R	Prof. (m)	P	R
0,30	**2**		8,70	**5**	
0,60	**5**		9,00	**10**	
0,90	**10**		9,30	**6**	
1,20	**4**		9,60	**8**	
1,50	**2**		9,90	**10**	
1,80	**6**		10,20	**42**	
2,10	**3**		10,50	**56**	
2,40	**2**		10,80	**R**	
2,70	**2**		11,10		
3,00	**4**		11,40		
3,30	**6**		11,70		
3,60	**5**		12,00		
3,90	**5**		12,30		
4,20	**6**		12,60		
4,50	**4**		12,90		
4,80	**8**		13,20		
5,10	**7**		13,50		
5,40	**9**		13,80		
5,70	**7**		14,10		
6,00	**6**		14,40		
6,30	**5**		14,70		
6,60	**5**		15,00		
6,90	**3**		15,30		
7,20	**18**		15,60		
7,50	**5**		15,90		
7,80	**6**		16,20		
8,10	**7**		16,50		
8,40	**6**		16,80		

EUROGEO S.r.l.
INDAGINI GEOGNOSTICHE & GEOTERMIA
Via Sentirone, 10 – 20037 Paderno Dugnano (MI)
Tel. 02.91084691 - Fax 02.99108919
info@eurogeosrl.it eurogeosrl@pec.eurogeosrl.it
www.eurogeosrl.it

Documento

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA STANDARD SCPT - DPSH

Rif. Commessa:

Committente: Tecnitalia

Data: 16/02/2024

Geologo:

Località: Via Kennedy - Vimercate (MB)

Prova: P12

Aste Umide: SI [ ] NO [x] da m:

Piezometro: SI [ ] NO [x] Acqua m:

Fessurato:_____ Cieco:_____

Quota Inizio Prova (m):p.c._____

Note: _____

Prof. (m)	P	R	Prof. (m)	P	R
0,30	**95**		8,70		
0,60	**72**		9,00		
0,90	**113**		9,30		
1,20	**R**		9,60		
1,50			9,90		
1,80			10,20		
2,10			10,50		
2,40			10,80		
2,70			11,10		
3,00			11,40		
3,30			11,70		
3,60			12,00		
3,90			12,30		
4,20			12,60		
4,50			12,90		
4,80			13,20		
5,10			13,50		
5,40			13,80		
5,70			14,10		
6,00			14,40		
6,30			14,70		
6,60			15,00		
6,90			15,30		
7,20			15,60		
7,50			15,90		
7,80			16,20		
8,10			16,50		
8,40			16,80		

Prova: P12 bis

Aste Umide: SI [ ] NO [x] da m:

Piezometro: SI [ ] NO [x] Acqua m:

Fessurato:_____ Cieco:_____

Quota Inizio Prova (m):p.c._____

Note: Foro richiuso_____

Prof. (m)	P	R	Prof. (m)	P	R
0,30	**7**		8,70	**10**	
0,60	**5**		9,00	**11**	
0,90	**4**		9,30	**15**	
1,20	**12**		9,60	**26**	
1,50	**6**		9,90	**R**	
1,80	**4**		10,20		
2,10	**3**		10,50		
2,40	**3**		10,80		
2,70	**2**		11,10		
3,00	**3**		11,40		
3,30	**4**		11,70		
3,60	**3**		12,00		
3,90	**5**		12,30		
4,20	**4**		12,60		
4,50	**6**		12,90		
4,80	**6**		13,20		
5,10	**5**		13,50		
5,40	**5**		13,80		
5,70	**4**		14,10		
6,00	**3**		14,40		
6,30	**3**		14,70		
6,60	**3**		15,00		
6,90	**4**		15,30		
7,20	**4**		15,60		
7,50	**7**		15,90		
7,80	**6**		16,20		
8,10	**8**		16,50		
8,40	**8**		16,80		

Prova:

Aste Umide: SI [ ] NO [ ] da m:

Piezometro: SI [ ] NO [ ] Acqua m:

Fessurato: _____ Cieco:_____

Quota Inizio Prova (m):p.c._____

Note: _____

Prof. (m)	P	R	Prof. (m)	P	R
0,30			8,70		
0,60			9,00		
0,90			9,30		
1,20			9,60		
1,50			9,90		
1,80			10,20		
2,10			10,50		
2,40			10,80		
2,70			11,10		
3,00			11,40		
3,30			11,70		
3,60			12,00		
3,90			12,30		
4,20			12,60		
4,50			12,90		
4,80			13,20		
5,10			13,50		
5,40			13,80		
5,70			14,10		
6,00			14,40		
6,30			14,70		
6,60			15,00		
6,90			15,30		
7,20			15,60		
7,50			15,90		
7,80			16,20		
8,10			16,50		
8,40			16,80		

Prova:

Aste Umide: SI [ ] NO [ ] da m:

Piezometro: SI [ ] NO [ ] Acqua m:

Fessurato: _____ Cieco:_____

Quota Inizio Prova (m):p.c._____

Note: _____

Prof. (m)	P	R	Prof. (m)	P	R
0,30			8,70		
0,60			9,00		
0,90			9,30		
1,20			9,60		
1,50			9,90		
1,80			10,20		
2,10			10,50		
2,40			10,80		
2,70			11,10		
3,00			11,40		
3,30			11,70		
3,60			12,00		
3,90			12,30		
4,20			12,60		
4,50			12,90		
4,80			13,20		
5,10			13,50		
5,40			13,80		
5,70			14,10		
6,00			14,40		
6,30			14,70		
6,60			15,00		
6,90			15,30		
7,20			15,60		
7,50			15,90		
7,80			16,20		
8,10			16,50		
8,40			16,80		

EUROGEO S.R.L. - INDAGINI GEOGNOSTICHE
Via Sentirone, 10 - 20037 Paderno Dugnano (MI)
Tel. 02.91084691 - Fax 02.99108919
Info@eurogeosrl.it - eurogeosrl@pec.eurogeosrl.it
www.eurogeosrl.it

UNI EN ISO 9001:2015

PROVA PENETROMETRICA SCPT: **P1**

LOCALITÀ: Via Kennedy - Milano (MI)

Data di esecuzione: 16/02/2024

Committente: Tecnitalia S.r.l.

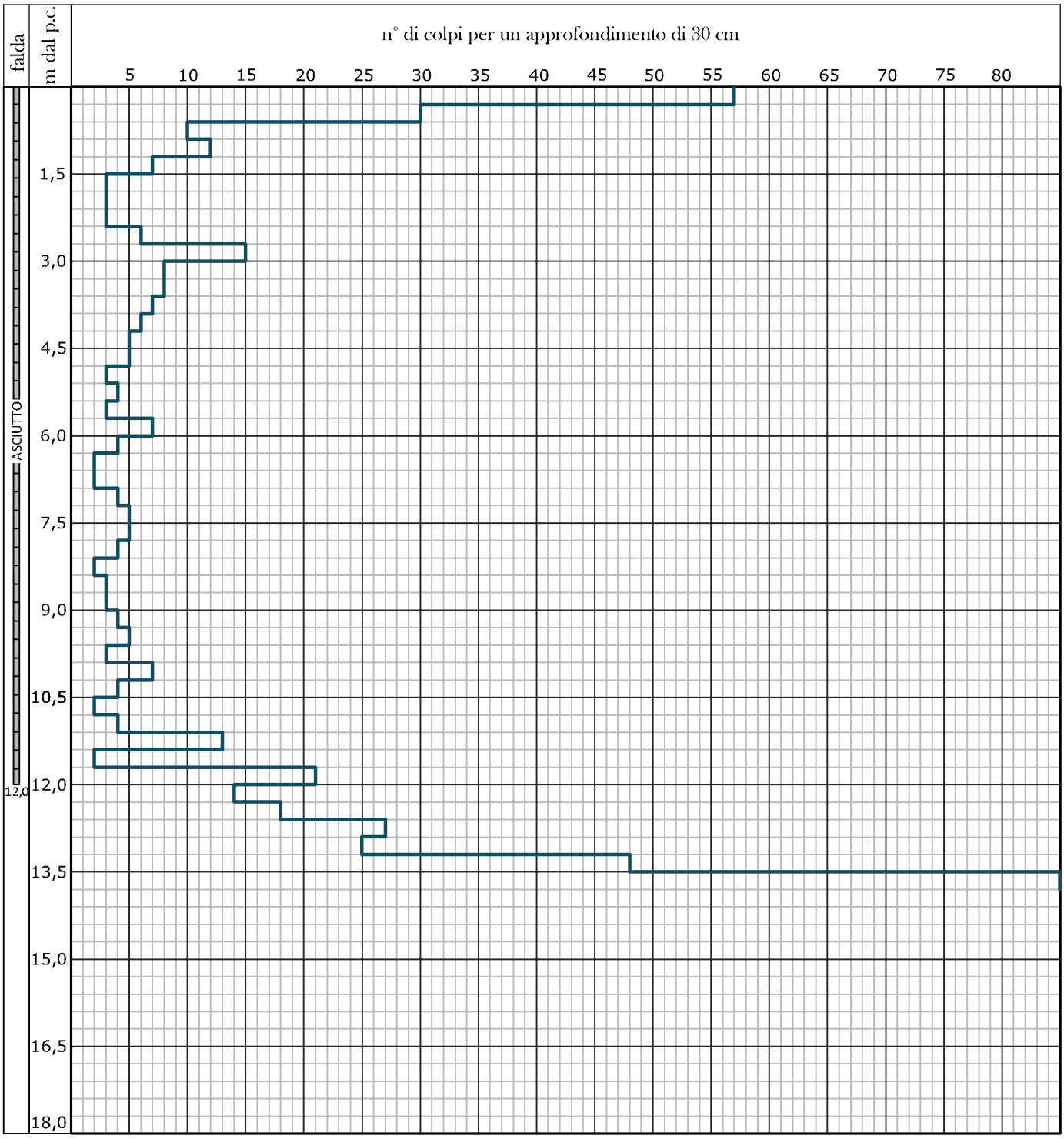
Scala diagramma: 1:100

Avanzamento punta:

Avanzamento rivestimento:

Piezometro Φ 1/2" tratto cieco tratto fessurato

Note: aste asciutte.



Strumento utilizzato: Penetrometro PAGANI Mod.: TG63-200

EUROGEO S.R.L. - INDAGINI GEOGNOSTICHE
Via Sentirone, 10 - 20037 Paderno Dugnano (MI)
Tel. 02.91084691 - Fax 02.99108919
Info@eurogeosrl.it - eurogeosrl@pec.eurogeosrl.it
www.eurogeosrl.it

UNI EN ISO 9001:2015

PROVA PENETROMETRICA SCPT: **P2**

LOCALITÀ: Via Kennedy - Milano (MI)

Data di esecuzione: 16/02/2024

Committente: Tecnitalia S.r.l.

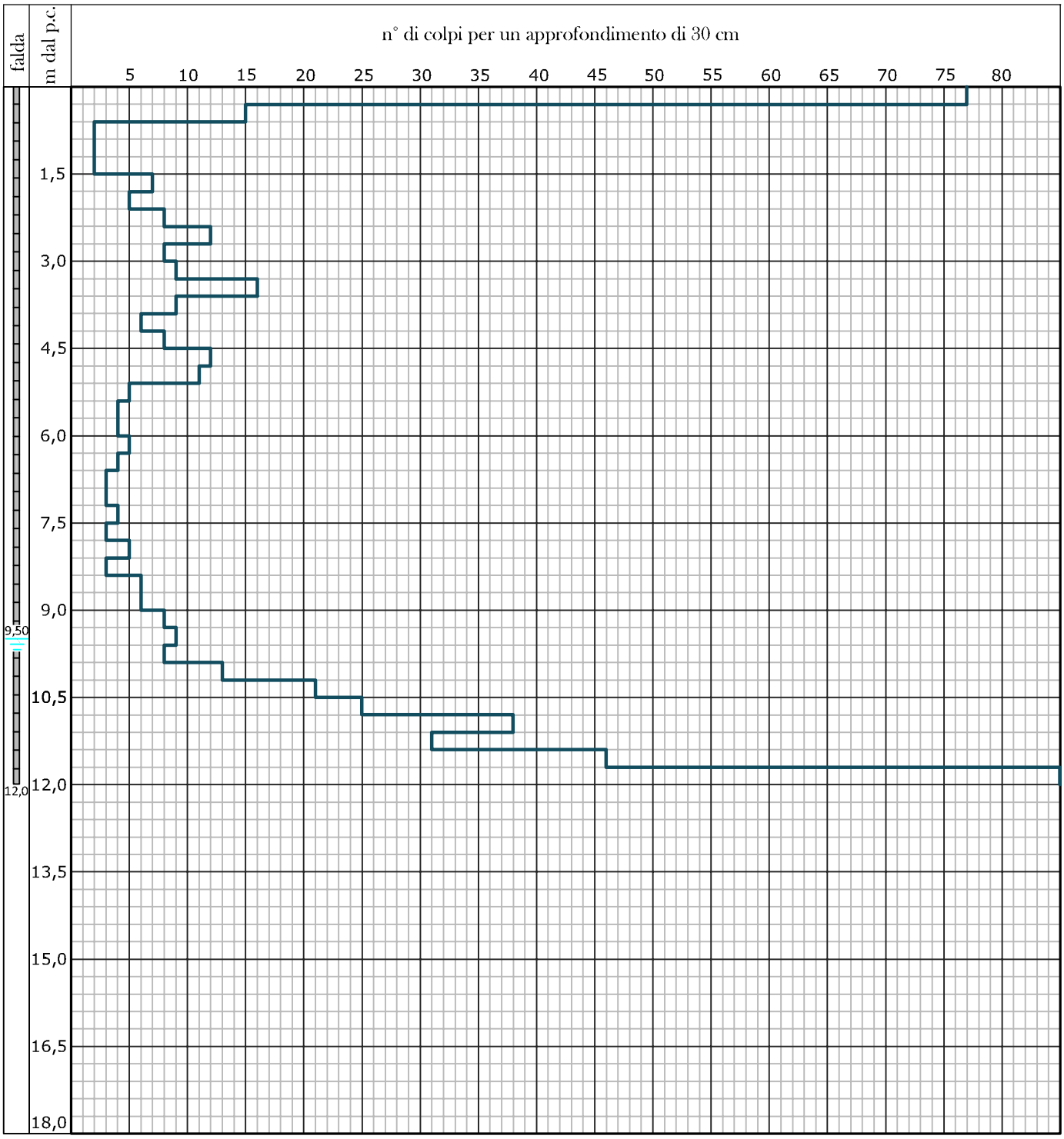
Scala diagramma: 1:100

Avanzamento punta:

Avanzamento rivestimento:

Piezometro Φ 1/2" tratto cieco tratto fessurato

Note: aste umide a partire da -8,00 m da p.c..



Strumento utilizzato: Penetrometro PAGANI Mod.: TG63-200

EUROGEO S.R.L. - INDAGINI GEOGNOSTICHE
Via Sentirone, 10 - 20037 Paderno Dugnano (MI)
Tel. 02.91084691 - Fax 02.99108919
Info@eurogeosrl.it - eurogeosrl@pec.eurogeosrl.it
www.eurogeosrl.it

UNI EN ISO 9001:2015

PROVA PENETROMETRICA SCPT: **P3**

LOCALITÀ: Via Kennedy - Milano (MI)

Data di esecuzione: 16/02/2024

Committente: Tecnitalia S.r.l.

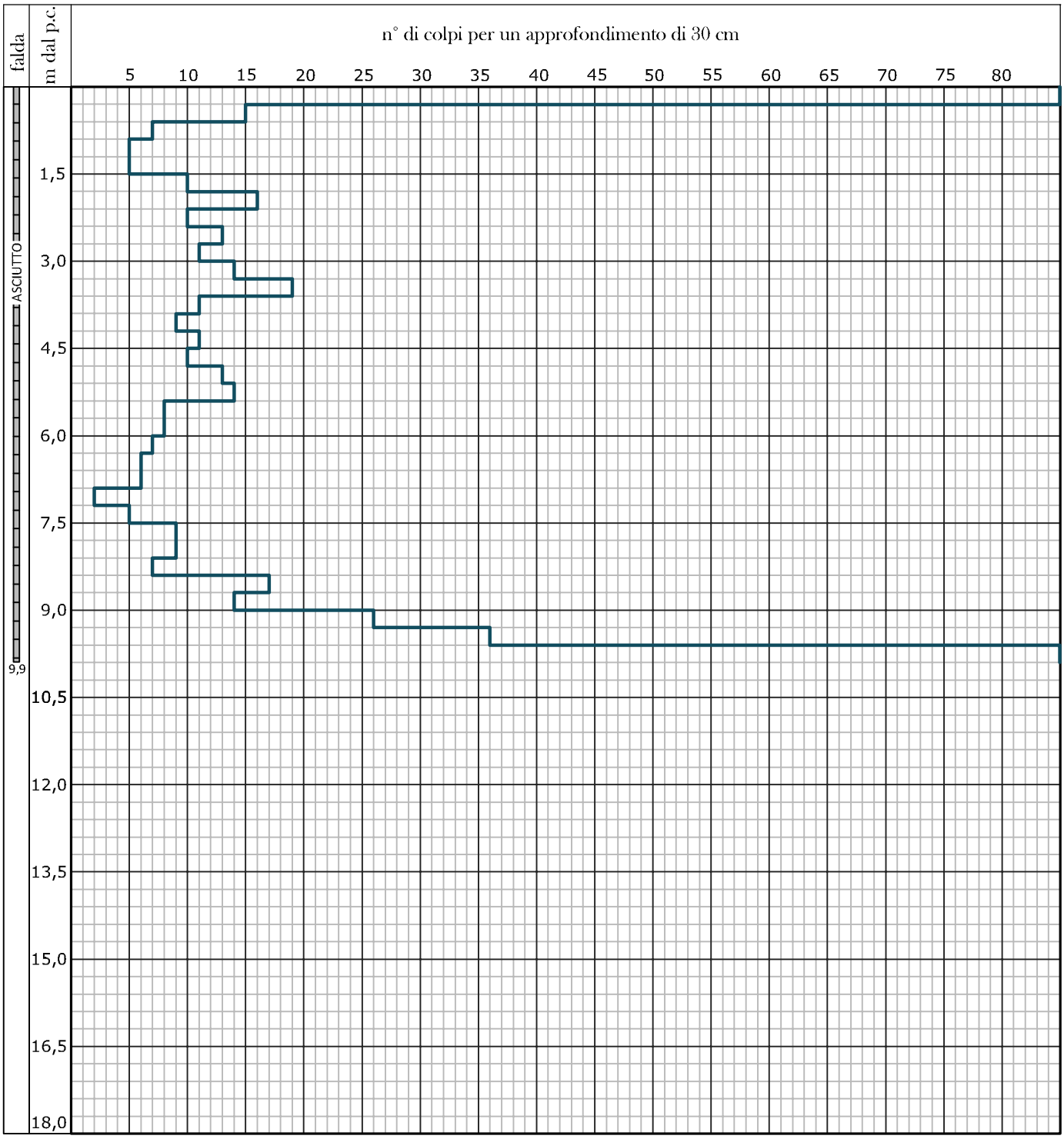
Scala diagramma: 1:100

Avanzamento punta:

Avanzamento rivestimento:

Piezometro Φ 1/2" tratto cieco tratto fessurato

Note: aste umide a partire da -9,00 m da p.c..



Strumento utilizzato: Penetrometro PAGANI Mod.: TG63-200

EUROGEO S.R.L. - INDAGINI GEOGNOSTICHE
Via Sentirone, 10 - 20037 Paderno Dugnano (MI)
Tel. 02.91084691 - Fax 02.99108919
Info@eurogeosrl.it - eurogeosrl@pec.eurogeosrl.it
www.eurogeosrl.it

UNI EN ISO 9001:2015

PROVA PENETROMETRICA SCPT: **P4**

LOCALITÀ: Via Kennedy - Milano (MI)

Data di esecuzione: 16/02/2024

Committente: Tecnitalia S.r.l.

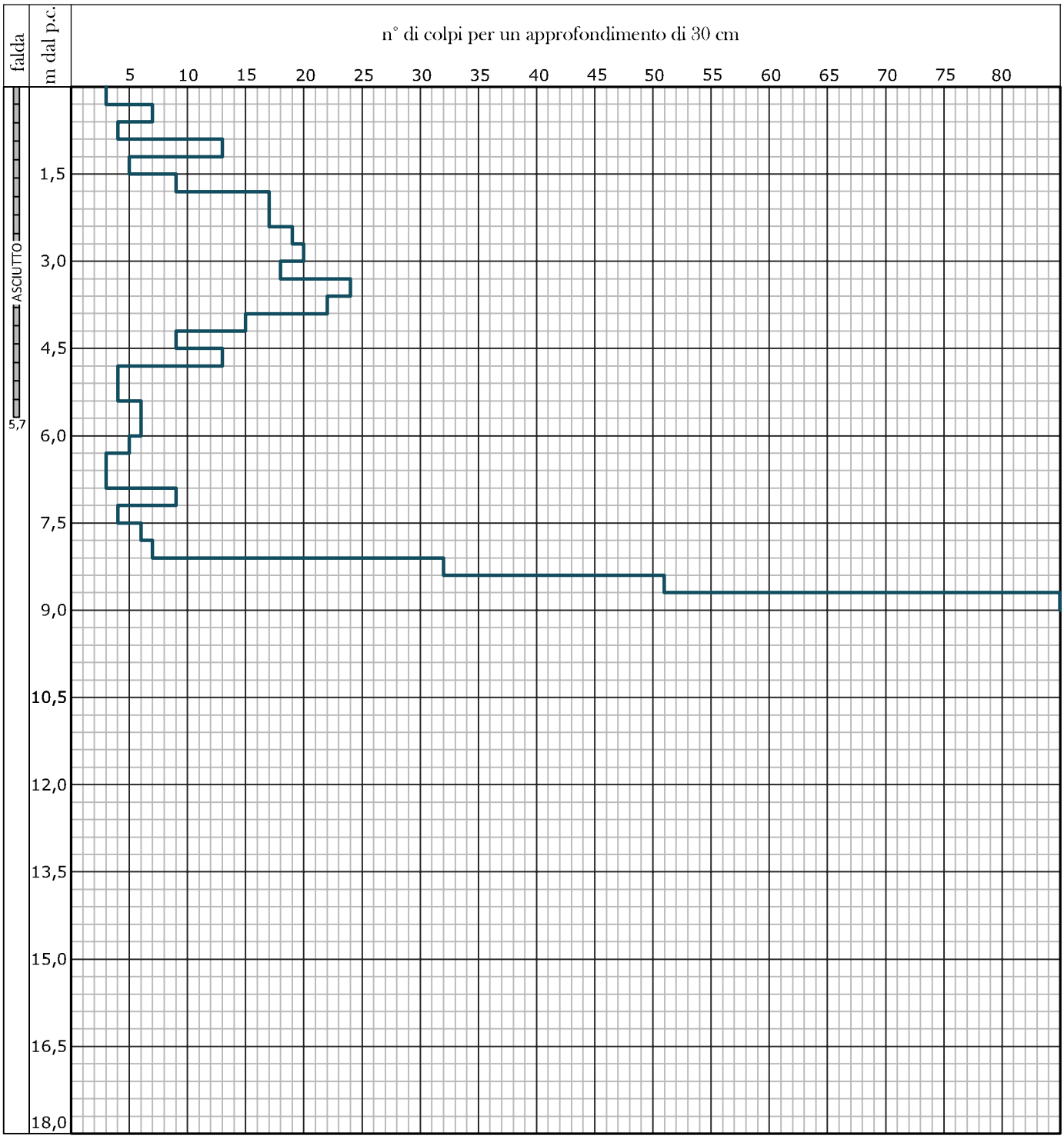
Scala diagramma: 1:100

Avanzamento punta:

Avanzamento rivestimento:

Piezometro Φ 1/2" tratto cieco tratto fessurato

Note: aste asciutte.



Strumento utilizzato: Penetrometro PAGANI Mod.: TG63-200

EUROGEO S.R.L. - INDAGINI GEOGNOSTICHE
Via Sentirone, 10 - 20037 Paderno Dugnano (MI)
Tel. 02.91084691 - Fax 02.99108919
Info@eurogeosrl.it - eurogeosrl@pec.eurogeosrl.it
www.eurogeosrl.it

UNI EN ISO 9001:2015

PROVA PENETROMETRICA SCPT: **P5**

LOCALITÀ: Via Kennedy - Milano (MI)

Data di esecuzione: 16/02/2024

Committente: Tecnitalia S.r.l.

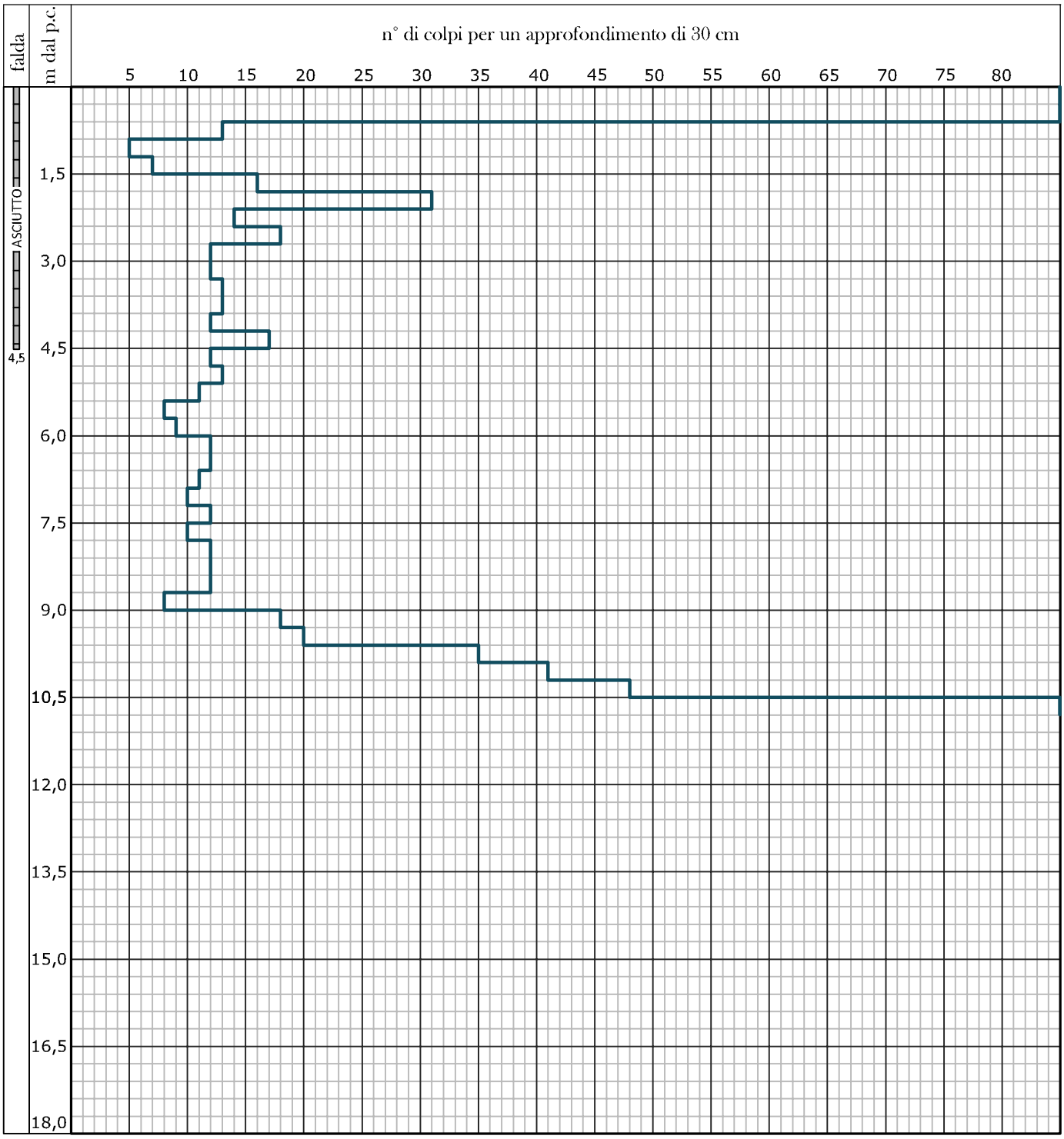
Scala diagramma: 1:100

Avanzamento punta:

Avanzamento rivestimento:

Piezometro Φ 1/2" tratto cieco tratto fessurato

Note: aste asciutte.



Strumento utilizzato: Penetrometro PAGANI Mod.: TG63-200

EUROGEO S.R.L. - INDAGINI GEOGNOSTICHE
Via Sentirone, 10 - 20037 Paderno Dugnano (MI)
Tel. 02.91084691 - Fax 02.99108919
Info@eurogeosrl.it - eurogeosrl@pec.eurogeosrl.it
www.eurogeosrl.it

UNI EN ISO 9001:2015

PROVA PENETROMETRICA SCPT: **P6**

LOCALITÀ: Via Kennedy - Milano (MI)

Data di esecuzione: 16/02/2024

Committente: Tecnitalia S.r.l.

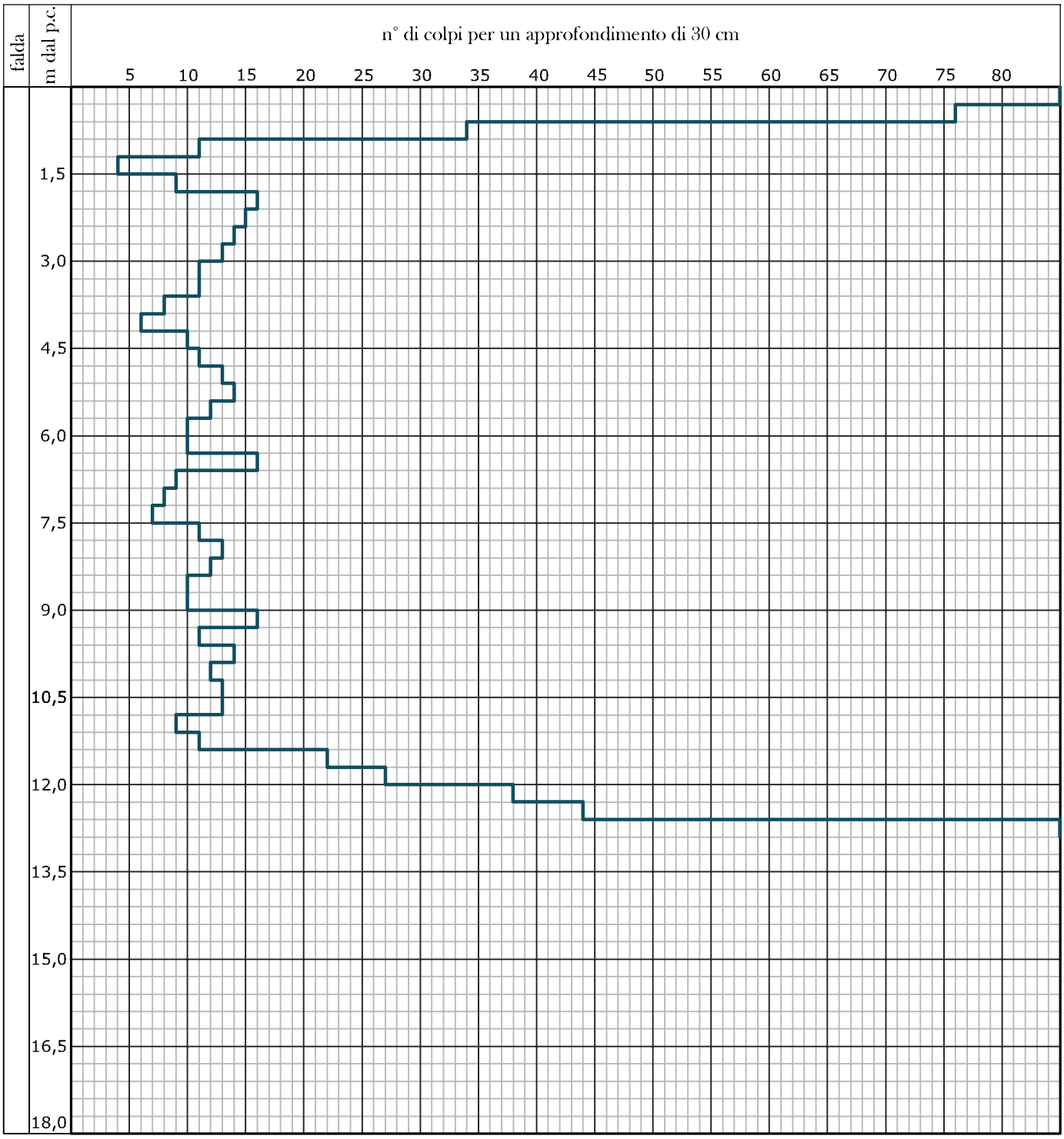
Scala diagramma: 1:100

Avanzamento punta:

Avanzamento rivestimento:

Piezometro Φ 1/2" tratto cieco tratto fessurato

Note: aste asciutte; foro richiuso in superficie.



Strumento utilizzato: Penetrometro PAGANI Mod.: TG63-200

EUROGEO S.R.L. - INDAGINI GEOGNOSTICHE
Via Sentirone, 10 - 20037 Paderno Dugnano (MI)
Tel. 02.91084691 - Fax 02.99108919
Info@eurogeosrl.it - eurogeosrl@pec.eurogeosrl.it
www.eurogeosrl.it

UNI EN ISO 9001:2015

PROVA PENETROMETRICA SCPT: **P7**

LOCALITÀ: Via Kennedy - Milano (MI)

Data di esecuzione: 16/02/2024

Committente: Tecnitalia S.r.l.

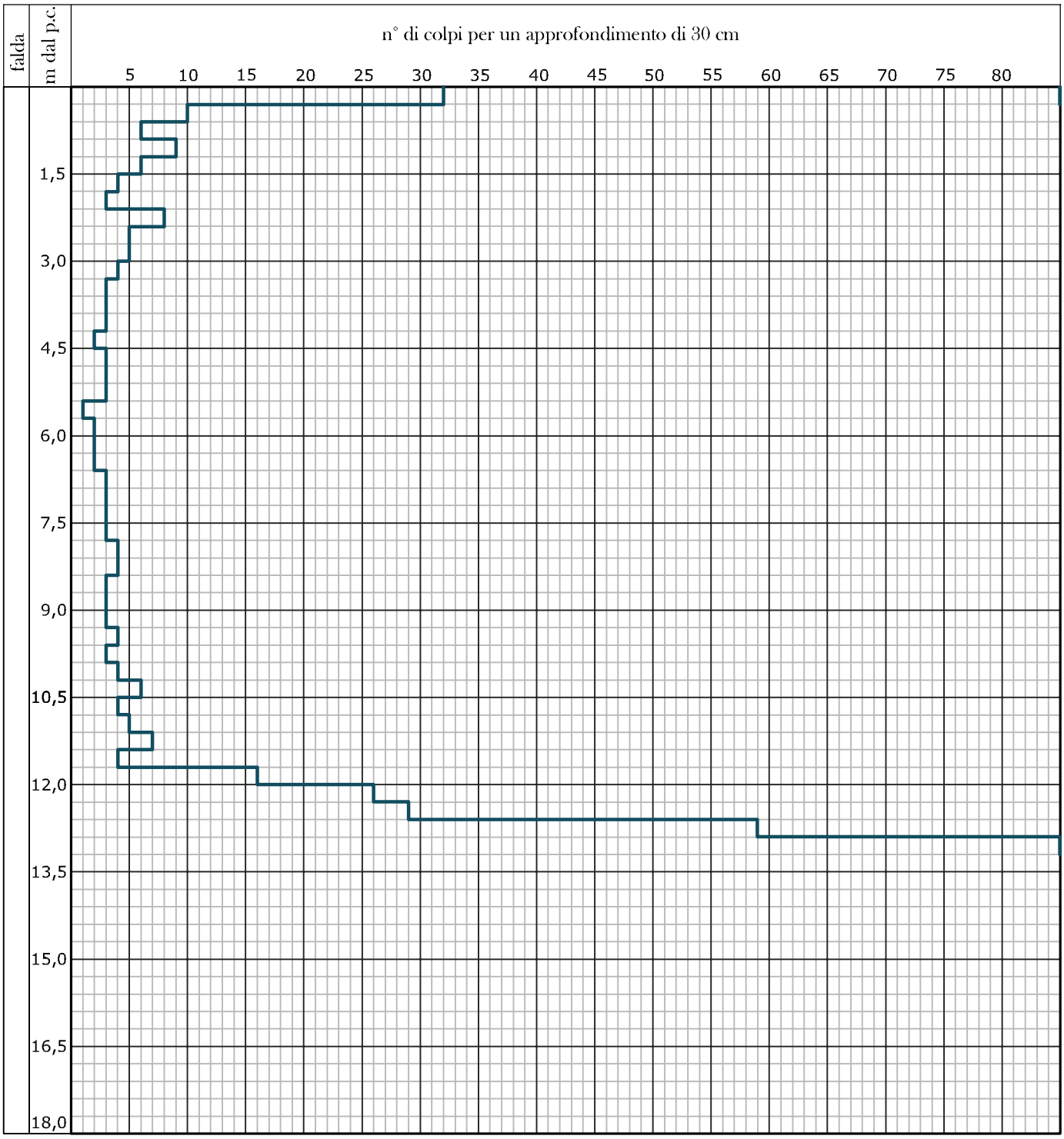
Scala diagramma: 1:100

Avanzamento punta:

Avanzamento rivestimento:

Piezometro Φ 1/2" tratto cieco tratto fessurato

Note: aste umide a partire da -8,50 m dal p.c.; foro richiuso in superficie.



Strumento utilizzato: Penetrometro PAGANI Mod.: TG63-200

EUROGEO S.R.L. - INDAGINI GEOGNOSTICHE
Via Sentirone, 10 - 20037 Paderno Dugnano (MI)
Tel. 02.91084691 - Fax 02.99108919
Info@eurogeosrl.it - eurogeosrl@pec.eurogeosrl.it
www.eurogeosrl.it

UNI EN ISO 9001:2015

PROVA PENETROMETRICA SCPT: **P8**

LOCALITÀ: Via Kennedy - Milano (MI)

Data di esecuzione: 16/02/2024

Committente: Tecnitalia S.r.l.

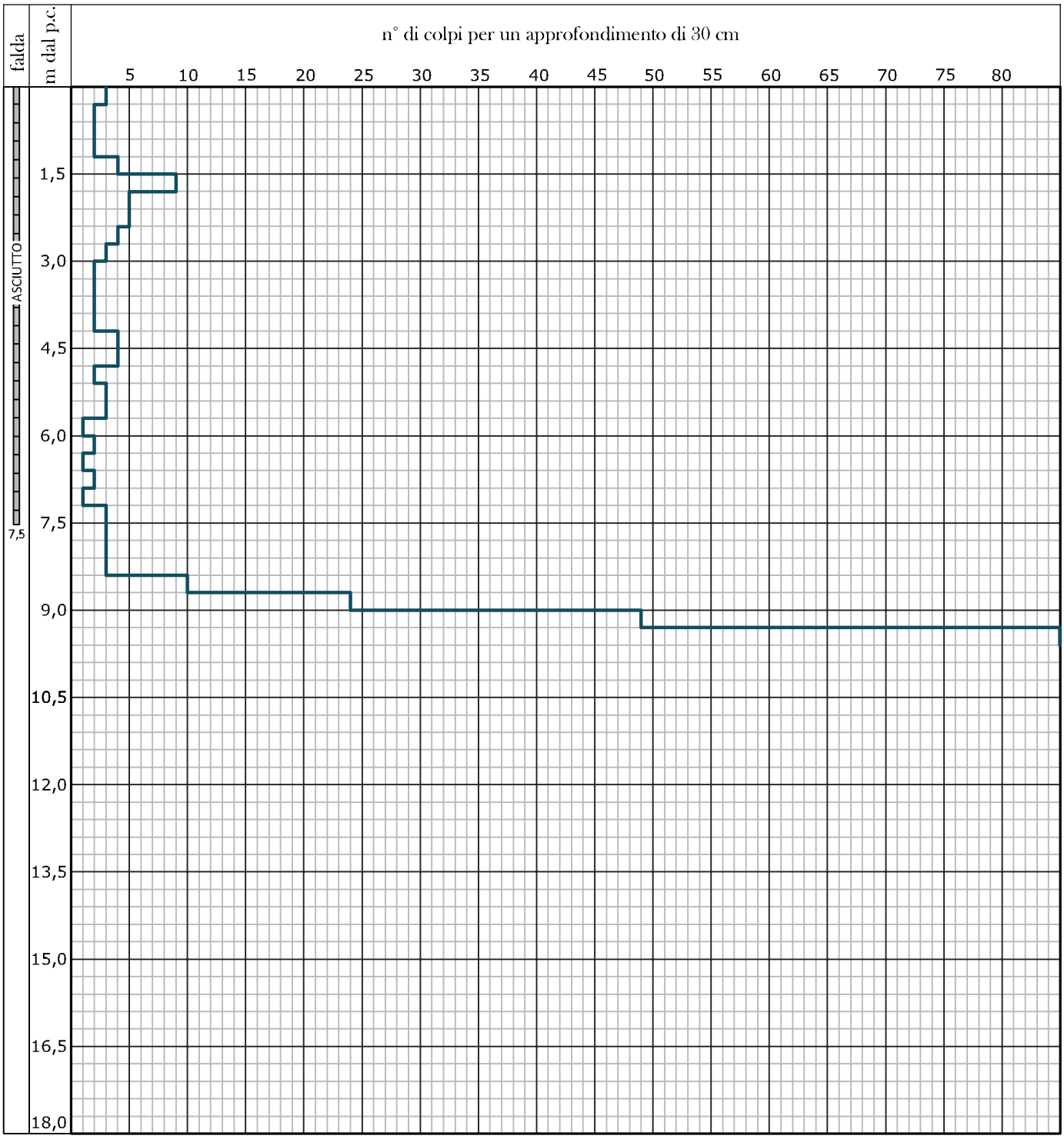
Scala diagramma: 1:100

Avanzamento punta:

Avanzamento rivestimento:

Piezometro Φ 1/2" tratto cieco tratto fessurato

Note: aste asciutte.



Strumento utilizzato: Penetrometro PAGANI Mod.: TG63-200

EUROGEO S.R.L. - INDAGINI GEOGNOSTICHE
Via Sentirone, 10 - 20037 Paderno Dugnano (MI)
Tel. 02.91084691 - Fax 02.99108919
Info@eurogeosrl.it - eurogeosrl@pec.eurogeosrl.it
www.eurogeosrl.it

UNI EN ISO 9001:2015

PROVA PENETROMETRICA SCPT: **P9**

LOCALITÀ: Via Kennedy - Milano (MI)

Data di esecuzione: 16/02/2024

Committente: Tecnitalia S.r.l.

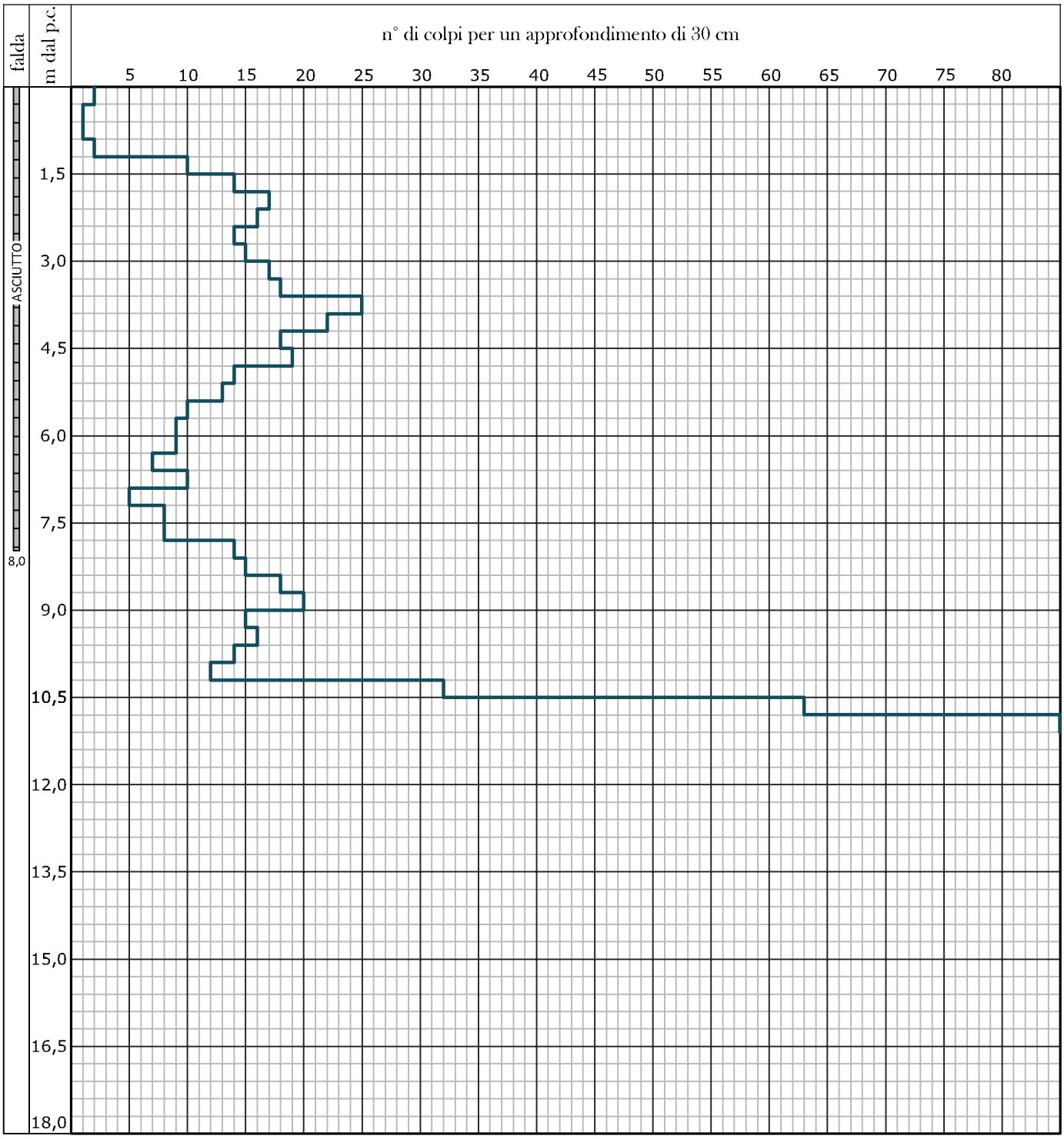
Scala diagramma: 1:100

Avanzamento punta:

Avanzamento rivestimento:

Piezometro Φ 1/2" tratto cieco tratto fessurato

Note: aste asciutte.



Strumento utilizzato: Penetrometro PAGANI Mod.: TG63-200

EUROGEO S.R.L. - INDAGINI GEOGNOSTICHE
Via Sentirone, 10 - 20037 Paderno Dugnano (MI)
Tel. 02.91084691 - Fax 02.99108919
Info@eurogeosrl.it - eurogeosrl@pec.eurogeosrl.it
www.eurogeosrl.it

UNI EN ISO 9001:2015

PROVA PENETROMETRICA SCPT: **P10**

LOCALITÀ: Via Kennedy - Milano (MI)

Data di esecuzione: 16/02/2024

Committente: Tecnitalia S.r.l.

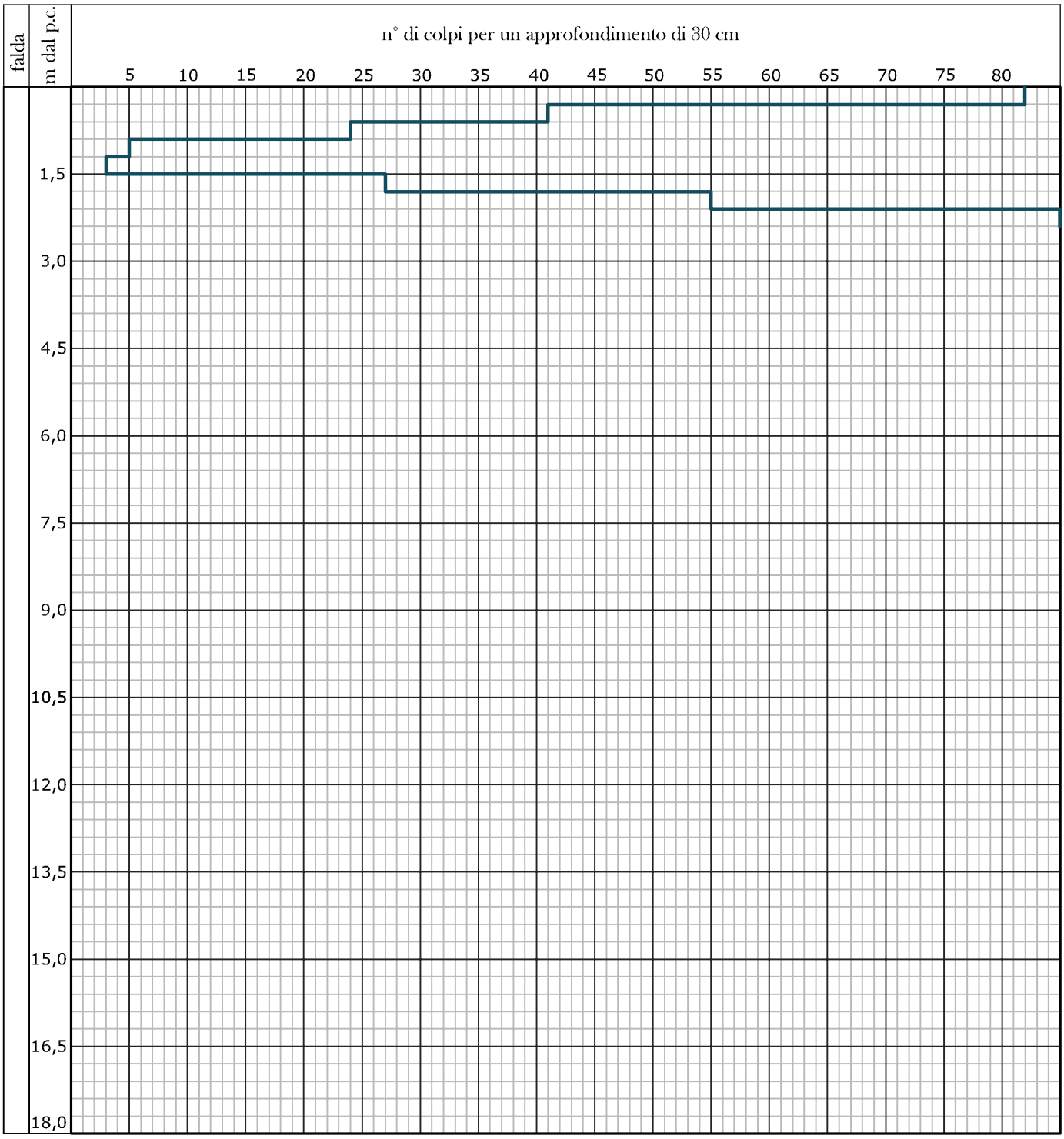
Scala diagramma: 1:100

Avanzamento punta:

Avanzamento rivestimento:

Piezometro Φ 1/2" tratto cieco tratto fessurato

Note: aste asciutte.



Strumento utilizzato: Penetrometro PAGANI Mod.: TG63-200

EUROGEO S.R.L. - INDAGINI GEOGNOSTICHE
Via Sentirone, 10 - 20037 Paderno Dugnano (MI)
Tel. 02.91084691 - Fax 02.99108919
Info@eurogeosrl.it - eurogeosrl@pec.eurogeosrl.it
www.eurogeosrl.it

UNI EN ISO 9001:2015

PROVA PENETROMETRICA SCPT: **P10 bis**

LOCALITÀ: Via Kennedy - Milano (MI)

Data di esecuzione: 16/02/2024

Committente: Tecnitalia S.r.l.

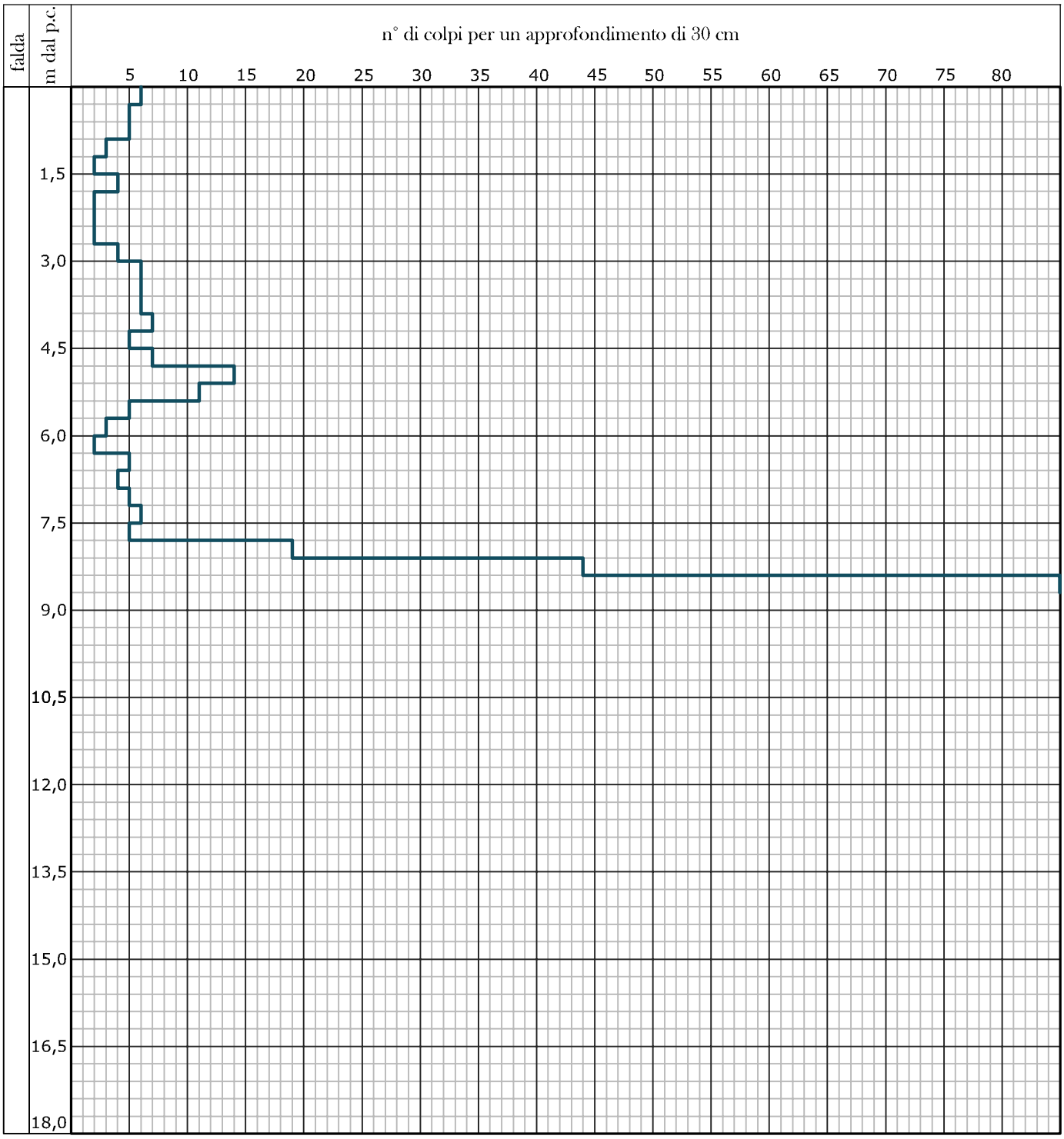
Scala diagramma: 1:100

Avanzamento punta:

Avanzamento rivestimento:

Piezometro Φ 1/2" tratto cieco tratto fessurato

Note: aste asciutte.



Strumento utilizzato: Penetrometro PAGANI Mod.: TG63-200

EUROGEO S.R.L. - INDAGINI GEOGNOSTICHE
Via Sentirone, 10 - 20037 Paderno Dugnano (MI)
Tel. 02.91084691 - Fax 02.99108919
Info@eurogeosrl.it - eurogeosrl@pec.eurogeosrl.it
www.eurogeosrl.it

UNI EN ISO 9001:2015

PROVA PENETROMETRICA SCPT: **P11**

LOCALITÀ: Via Kennedy - Milano (MI)

Data di esecuzione: 16/02/2024

Committente: Tecnitalia S.r.l.

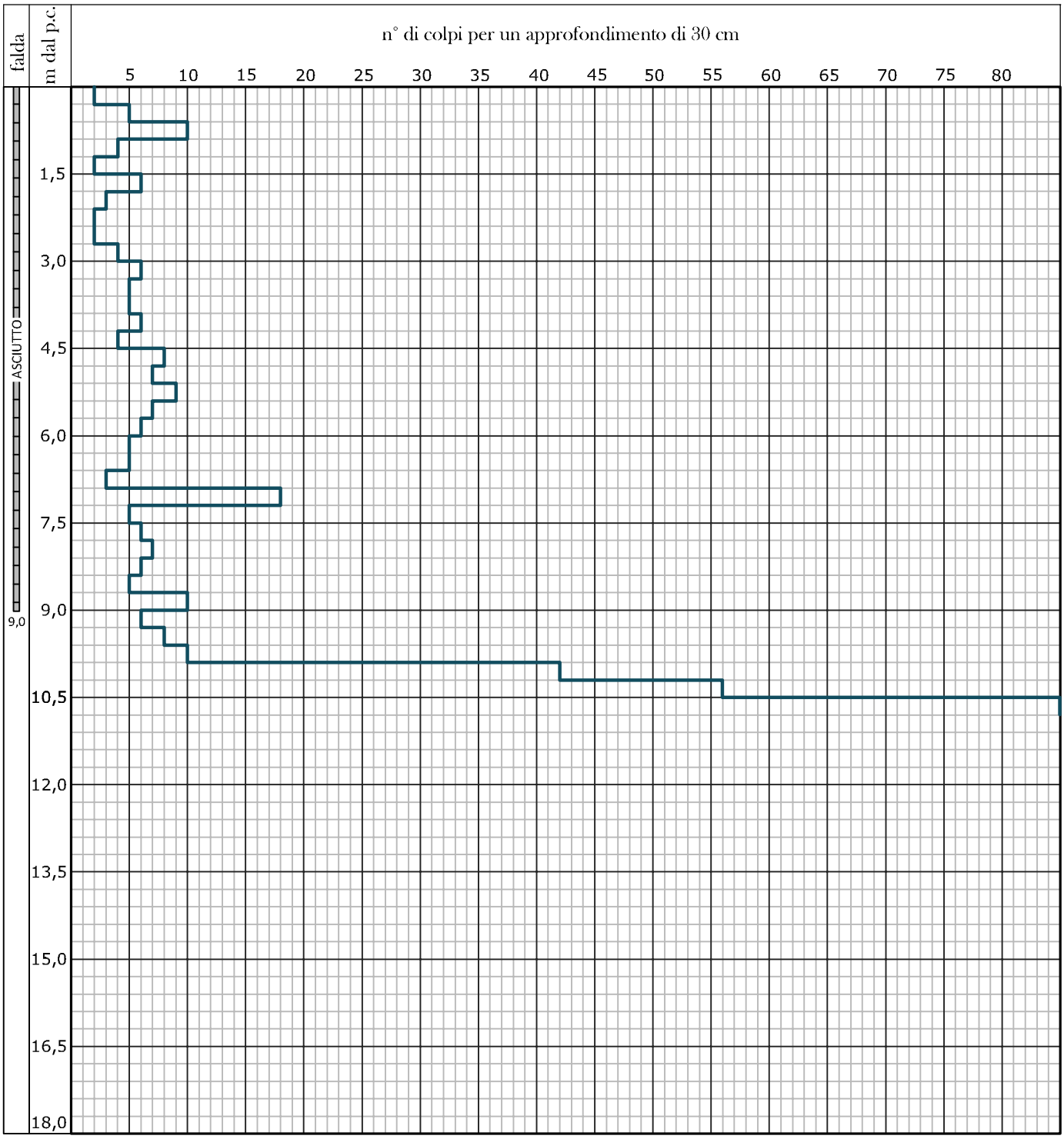
Scala diagramma: 1:100

Avanzamento punta:

Avanzamento rivestimento:

Piezometro Φ 1/2" tratto cieco tratto fessurato

Note: aste asciutte.



Strumento utilizzato: Penetrometro PAGANI Mod.: TG63-200

EUROGEO S.R.L. - INDAGINI GEOGNOSTICHE
Via Sentirone, 10 - 20037 Paderno Dugnano (MI)
Tel. 02.91084691 - Fax 02.99108919
Info@eurogeosrl.it - eurogeosrl@pec.eurogeosrl.it
www.eurogeosrl.it

UNI EN ISO 9001:2015

PROVA PENETROMETRICA SCPT: **P12 bis**

LOCALITÀ: Via Kennedy - Milano (MI)

Data di esecuzione: 16/02/2024

Committente: Tecnitalia S.r.l.

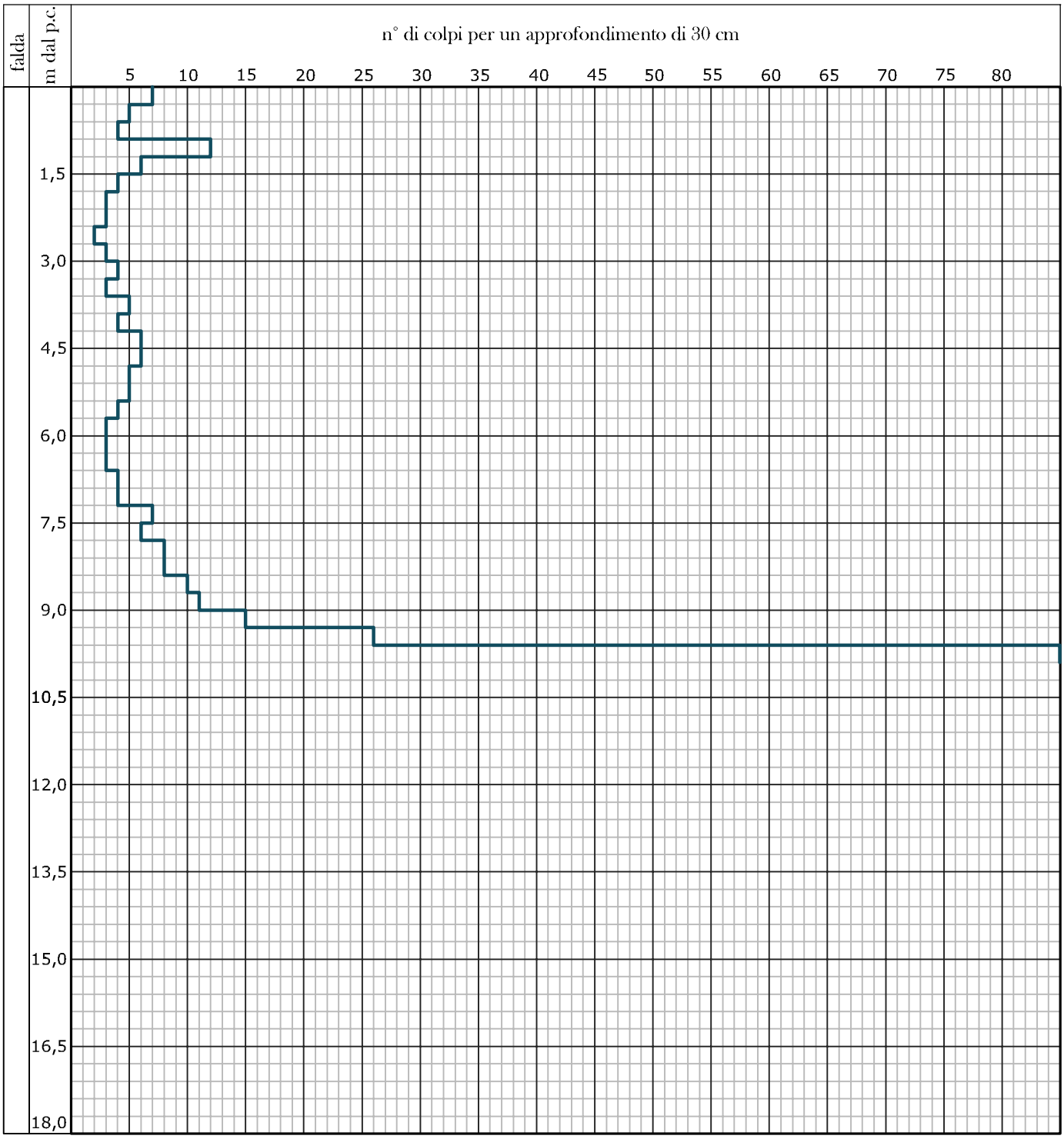
Scala diagramma: 1:100

Avanzamento punta:

Avanzamento rivestimento:

Piezometro Φ 1/2" tratto cieco tratto fessurato

Note: aste asciutte.



Strumento utilizzato: Penetrometro PAGANI Mod.: TG63-200

ALTAIR S.R.L.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato	**1318**	**del 15/03/2024**	**Accettazione**	**3606**	**del 01/03/2024**

APERTURA CAMPIONE INDISTURBATO *(ASTM D 2488)*	*data inizio prova* ***05/03/2024***	*data fine prova* ***05/03/2024***

COMMITTENTE	ENVIROLAB SRL
COMMESSA	-
LOCALITA'	VIMERCATE
SONDAGGIO	PZ1
CAMPIONE	IN CLASSE Q4
PROFONDITA'	22,00-22,60 m

Condizioni Fustella	INOX	***Dimensioni Fustella l/phi (m)***		0,70	0.085
Condizioni Campione	Buone	***Colore (Munsell Soil Charts)***		2,5 Y 5/6 LIGHT OLIVE BROWN	
Lunghezza Campione (m)	0,50	***Odore***		INODORE	
Reazione HCL	DEBOLE	***Consistenza***		MEDIO ELEVATA	
Condizioni di Umidità	UMIDO	***Plasticità***	***Coesione***	MEDIA	MEDIA
Strutture	-	***Prove di Laboratorio***		Gr, sed, limiti, wn, gn, tg, edo	

Documentazione Fotografica	Poket pen. (kg/cmq)	VaneTest (kg/cmq)
	5,00	
	6,00	
	5,00	
	5,00	

Descrizione
Limo con Argilla Sabbioso di colore marrone giallastro.

Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")

D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi

Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato	**1316** **del 15/03/2024**	**Accettazione**	**3506** **del 01/03/2024**

PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO *(ASTM D2435)*

data inizio prova	**05/03/2024**	data fine prova	**15/03/2024**

COMMITTENTE:	ENVIROLAB SRL
COMMESSA:	-
LOCALITA':	VIMERCATE
SONDAGGIO :	PZ1
CAMPIONE:	IN CLASSE Q4
PROFONDITA' :	22,00-22,60 m

Dati provino

Sezione provino	2,00E-03	m2	Peso di volume iniziale	1,90	Mg/mc
Altezza iniziale	0,020	m	Peso di volume finale	2,30	Mg/mc
Altezza finale	0,016	m	Peso di volume secco	1,51	Mg/mc
Num tara 1	1		Contenuto acqua iniziale	26,37	%
Peso tara 1	5,91E-05	Mg	Contenuto acqua finale	22,33	%
Tara + p. umido iniziale	1,35E-04	Mg	Saturazione iniziale	88,93	%
Num tara 2	2		Saturazione finale	100,00	%
Peso tara 2	5,43E-05	Mg	Indice dei vuoti iniziale	0,81	-
Tara + p. umido finale	1,28E-04	Mg	Indice dei vuoti finale	0,45	-
Tara + p. provino secco	1,15E-04	Mg	Peso vol. secco finale	1,88	Mg/mc
Peso specifico grani	2,720	Mg/mc			

Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato 1316	**del 15/03/2024**	**Accettazione 3506**	**del 01/03/2024**

PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO (ASTM D2435) - Letture cedimenti in funzione del tempo in scala logaritmica

dt	Passo 1	Passo 2	Passo 3	Passo 4	Passo 5	Passo 6	Passo 7	Passo 8	Passo 9	Passo 10	Passo 11	Passo 12	Passo 13	Passo 14	Passo 15	Passo 16	Passo 17	Passo 18	Passo 19	Passo 20	Passo 21	Passo 22
	12,5 kPa	25 kPa	50 kPa	100 kPa	200 kPa	400 kPa	800 kPa	1600 kPa	3200 kPa	6400 kPa	1600 kPa	400 kPa	100 kPa									
	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH
min	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0,00	0,0000																					
0,05	0,0330	0,03	0,073	0,161	0,231	0,48	1,05	1,49	1,994	2,93	3,99	3,77	3,36									
0,09	0,0180	0,03	0,074	0,168	0,231	0,63	1,07	1,57	2,102	2,98	3,99	3,74	3,35									
0,14	0,0100	0,03	0,075	0,173	0,350	0,66	1,08	1,60	2,144	3,06	3,98	3,68	3,35									
0,25	0,0040	0,03	0,075	0,177	0,377	0,68	1,10	1,63	2,180	3,10	3,96	3,67	3,34									
0,42	-0,0030	0,03	0,076	0,181	0,394	0,69	1,12	1,66	2,237	3,11	3,92	3,66	3,32									
0,71	-0,0050	0,04	0,080	0,187	0,409	0,71	1,15	1,70	2,301	3,20	3,85	3,64	3,31									
1,21	-0,0120	0,04	0,080	0,195	0,418	0,72	1,16	1,74	2,378	3,27	3,84	3,63	3,30									
2,05	-0,0210	0,04	0,083	0,198	0,428	0,73	1,17	1,77	2,466	3,36	3,83	3,61	3,28									
3,49	0,0000	0,04	0,084	0,202	0,436	0,74	1,19	1,79	2,555	3,47	3,82	3,59	3,25									
5,93	0,0000	0,03	0,084	0,205	0,442	0,75	1,20	1,81	2,633	3,58	3,82	3,56	3,22									
10,08	0,0000	0,03	0,084	0,208	0,447	0,75	1,21	1,83	2,688	3,68	3,81	3,53	3,18									
17,14	0,0000	0,03	0,085	0,211	0,452	0,76	1,22	1,85	2,736	3,77	3,81	3,49	3,13									
29,13	0,0000	0,02	0,086	0,214	0,456	0,76	1,23	1,86	2,763	3,83	3,80	3,47	3,08									
49,52	0,0000	0,02	0,086	0,216	0,460	0,77	1,24	1,88	2,791	3,87	3,80	3,45	3,02									
84,19	0,0000	0,02	0,090	0,219	0,464	0,78	1,25	1,89	2,815	3,91	3,80	3,43	2,97									
143,12	0,0000	0,02	0,090	0,224	0,469	0,78	1,26	1,91	2,837	3,93	3,80	3,42	2,94									
243,30	0,0000	0,02	0,090	0,226	0,472	0,78	1,27	0,00	2,855	3,96	3,80	3,41	2,92									
413,62	0,0000	0,02	0,092	0,230	0,475	0,79	1,27	0,00	2,875	3,99	3,79	3,40	2,90									
703,15	0,0000	0,00	0,094	0,231	0,480	0,79	1,28	0,00	2,893	3,99	3,79	3,40	2,89									
1195,35	0,0000	0,00	0,094	0,000	0,481	0,00	1,28	0,00	2,905	0,00	3,79	0,00	2,88									
2032,12	0,0000	0,00	0,000	0,000	0,000	0,00	1,29	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00									
3454,60	0,0000	0,00	0,000	0,000	0,000	0,00	1,30	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00									
5872,82	0,0000	0,00	0,000	0,000	0,000	0,00	1,30	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00									
ε (%)	0,165	0,180	0,440	0,958	2,279	3,931	6,023	9,063	13,815	19,970	18,955	16,995	14,440									
e	0,803	0,803	0,798	0,789	0,765	0,735	0,698	0,643	0,557	0,446	0,464	0,499	0,546									

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")

D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi

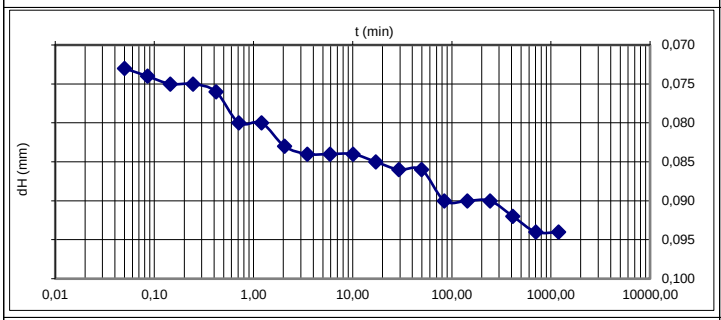
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato	**1316**	**del 15/03/2024**	**Accettazione 3506**	**del 01/03/2024**

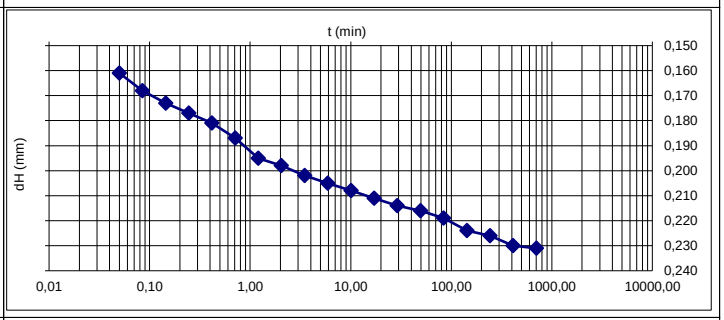
PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO *(ASTM D2435) Diagrammi cedimento- log del tempo*

COMMITTENTE:	ENVIROLAB SRL
COMMESSA:	-
LOCALITA':	VIMERCATE
SONDAGGIO :	PZ1
CAMPIONE:	IN CLASSE Q4
PROFONDITA' :	22,00-22,60 m

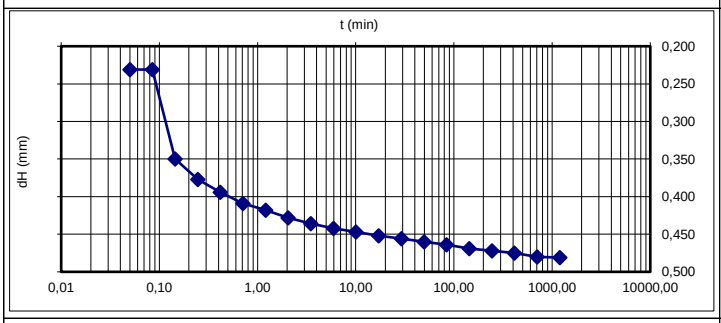
Passo 3 - s v 50 kPa



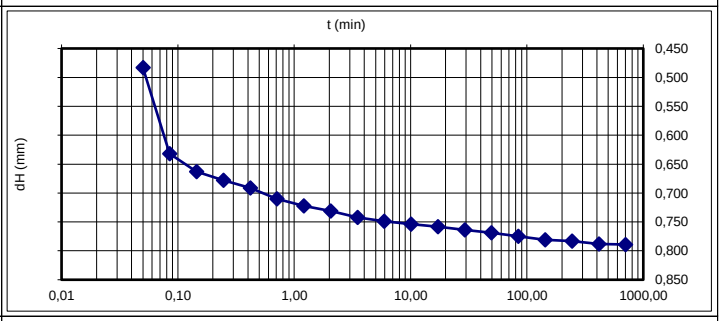
Passo 4 - s v 100 kPa



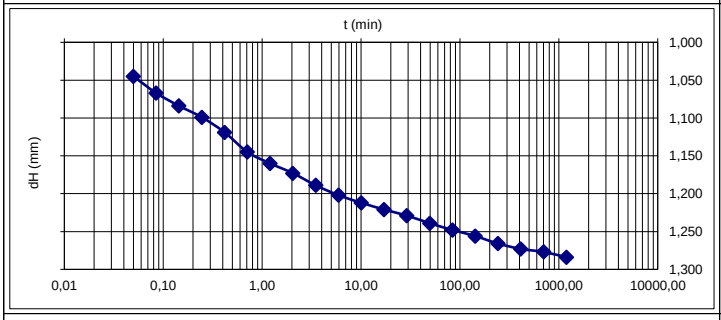
Passo 5 - s v 200 kPa



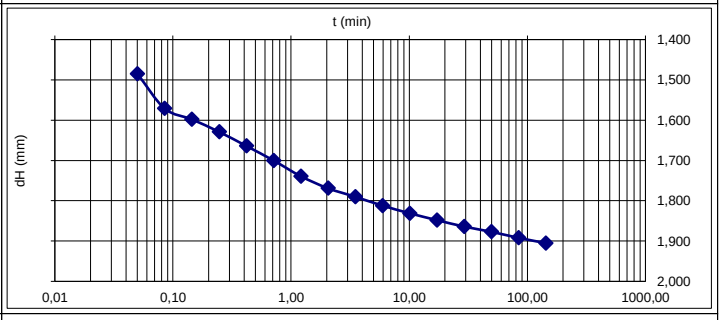
Passo 6 - s v 400 kPa



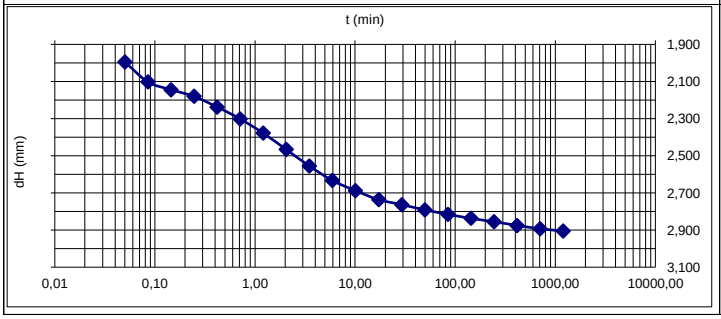
Passo 7 - s v 800 kPa



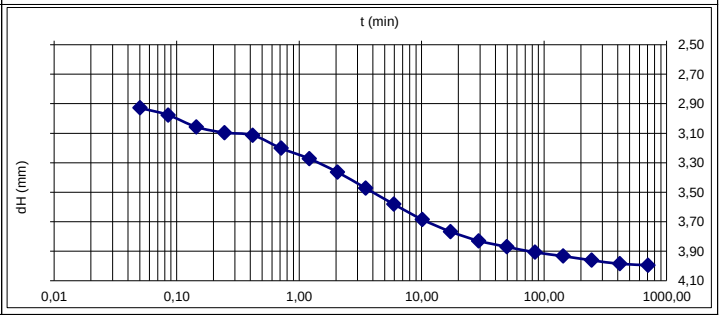
Passo 8 - s v 1600 kPa



Passo 9 - s v 3200 kPa



Passo 10 - s v 6400 kPa



ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")

D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi

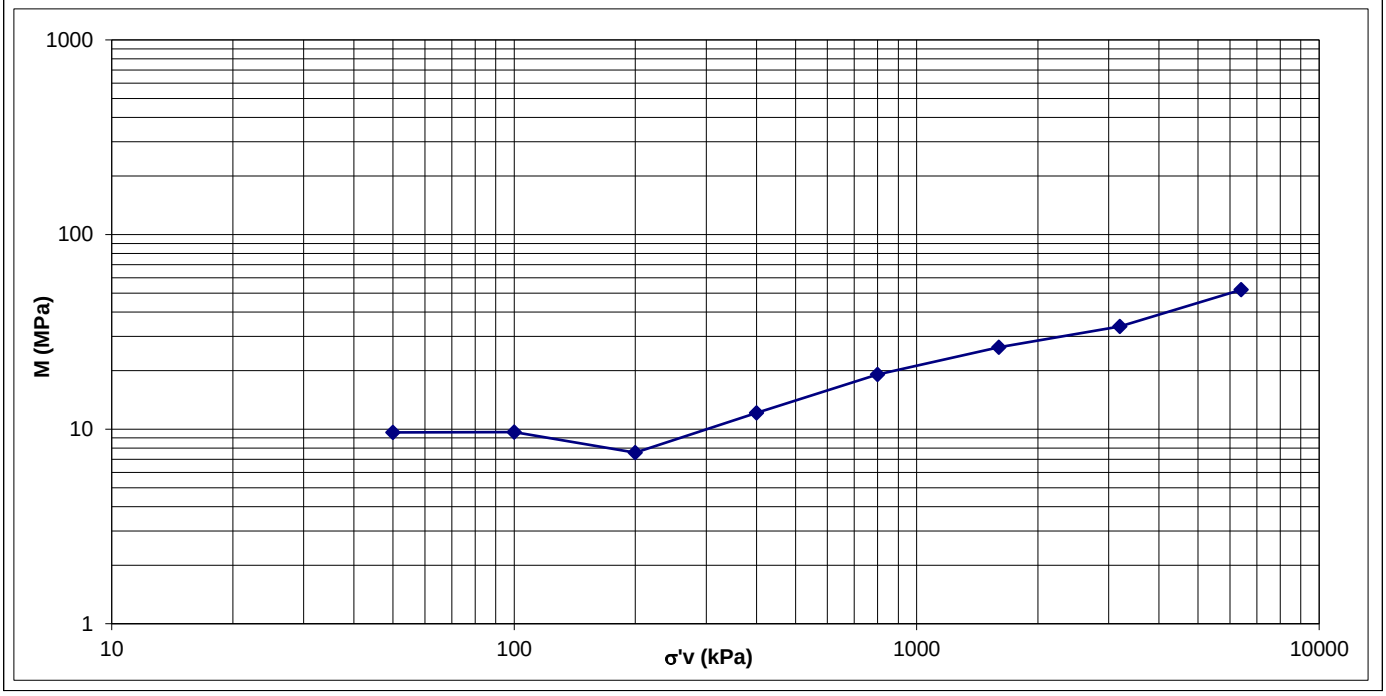
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato	**1316**	**del 15/03/2024**	**Accettazione**	**3506**	**del 01/03/2024**

PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO *(ASTM D2435) Tabella riassuntiva*

Passo	σ'_v [kPa]	ε [%]	e [-]	M [MPa]	C_v [cmq/sec]	K [m/sec]	C_α [%]	a_v [MPa-1]
1	12,5	0,165	0,803	rig				
2	25	0,180	0,803	rig				
3	50	0,440	0,798	9,61539	5,12E-03	5,22E-10		
4	100	0,958	0,789	9,66089	1,42E-02	1,44E-09		
5	200	2,279	0,765	7,56889	9,31E-03	1,21E-09		
6	400	3,931	0,735	12,10592	7,35E-03	5,96E-10		
7	800	6,023	0,698	19,12006	6,81E-03	3,50E-10		
8	1600	9,063	0,643	26,31904	6,30E-03	2,35E-10		
9	3200	13,815	0,557	33,66664	1,98E-03	5,76E-11		
10	6400	19,970	0,446	51,99008	1,39E-03	2,62E-11		
11	1600	18,955	0,464					
12	400	16,995	0,499					
13	100	14,440	0,546					

Grafico di confronto tra la pressione verticale applicata **σ' v** (kPa) e il modulo edometrico **M**

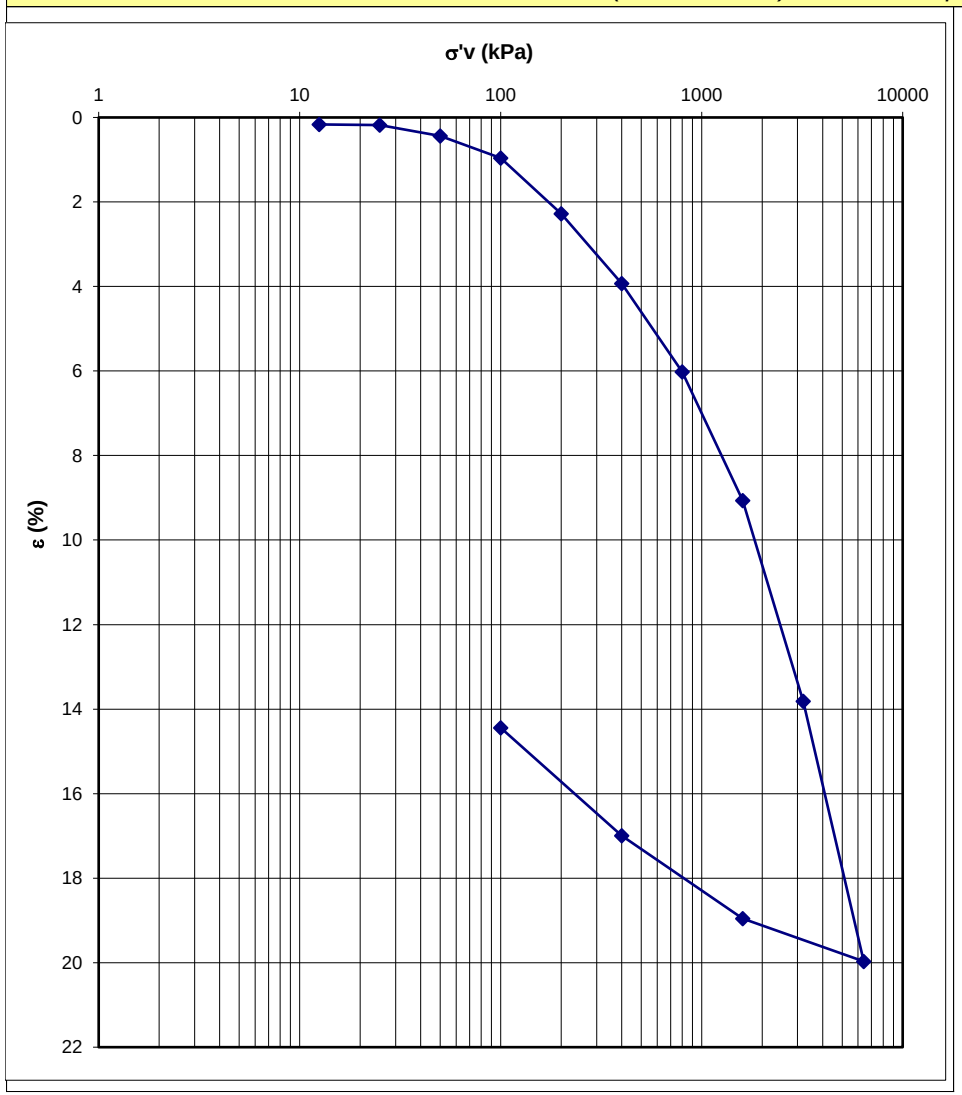


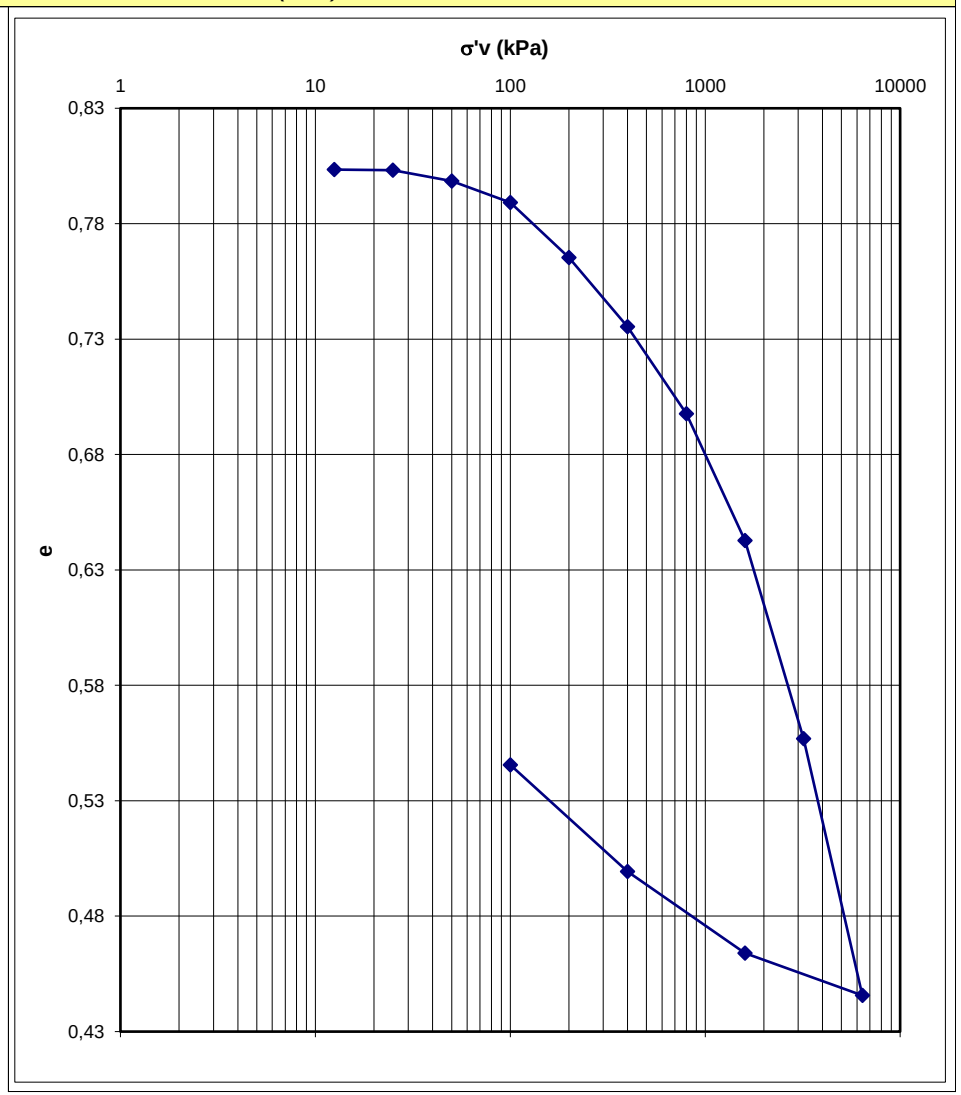
ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato	**1316**	**del 15/03/2024**	**Accettazione**	**3506**	**del 01/03/2024**

PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO *(ASTM D2435) Grafici tra la pressione verticale* ***σ' v*** *(kPa), la deformazione verticale* ***ε*** *e l'indice dei vuoti* ***e***





ALTAIR S.R.L.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato	**1312**	**del 15/03/2024**	**Accettazione**	**3606**	**del 01/03/2024**

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME *(ASTM D7263 metodo B)*	*data inizio*	***05/03/2024***	*data fine*	***06/03/2024***

COMMITTENTE	ENVIROLAB SRL
COMMESSA	-
LOCALITA'	VIMERCATE
SONDAGGIO	PZ1
CAMPIONE	IN CLASSE Q4
PROFONDITA'	22,00-22,60 m

Dati sperimentali			**det 1**	**det 2**			
Tara n.1	*Mc1*	*Mg*	4,24E-05	4,81E-05			
Peso del campione Lordo Umido	*Mcws*	*Mg*	1,59E-04	1,62E-04			
Peso del Campione Netto Umido	-	*Mg*	1,16E-04	1,14E-04			
Tara n.2	*Mc2*	*Mg*	4,24E-05	4,81E-05			
Peso del campione Lordo Secco	*Mcs*	*Mg*	1,33E-04	1,37E-04			
Peso del Campione Netto Secco	*Ms*	*Mg*	9,01E-05	8,88E-05			
Volume del campione		*mc*	5,95E-05	5,95E-05			

Risultati

Peso di volume naturale	γn	*Mg/mc*	**1,95**	**1,92**			
Peso di volume secco	γd	*Mg/mc*	**1,52**	**1,49**			
Peso di volume naturale medio	γn	*Mg/mc*	**1,94**				
Peso di volume secco medio	γd	*Mg/mc*	**1,50**				

Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n.	**1308**	**del**	**15/03/2024**	**Accettazione n.**	**3606**	**del**	**01/03/2024**

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**05/03/2024**	data fine prova	**13/03/2024**
LIMITI DI CONSISTENZA *(ASTM D4318)*	data inizio prova	**05/03/2024**	data fine prova	**11/03/2024**

COMMITTENTE:	ENVIROLAB SRL		
COMMESSA:	-		
LOCALITA':	VIMERCATE		
SONDAGGIO :	PZ1	CAMPIONE: IN CLASSE Q4	PROFONDITA' : 22,00-22,60 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			405,86	*g*
Diametro massimo			10	*mm*
Diametro minimo			5	*mm*
Contenuto d'acqua			-	%
	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	99,73	%
Passante	2,0	No. 10	99,19	%
Passante	0,850	No. 20	98,30	%
Passante	0,425	No. 40	97,67	%
Passante	0,254	No. 60	97,08	%
Passante	0,150	No. 100	93,75	%
Passante	0,075	No. 200	88,92	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,27	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,54	%
Sabbia m	(0,425-2)	1,52	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	8,75	%
Limo+argilla	(< 0,075)	88,92	%
Limo	(0,005-0,075)	69,34	%
Argilla	(< 0,005)	19,58	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*
Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0532	*mm*	81,90	%
0,0384	*mm*	77,69	%
0,0286	*mm*	66,44	%
0,0212	*mm*	55,19	%
0,0156	*mm*	43,94	%
0,0118	*mm*	35,50	%
0,0085	*mm*	29,87	%
0,0062	*mm*	21,44	%
0,0044	*mm*	18,62	%
0,0032	*mm*	14,41	%
0,0022	*mm*	13,00	%
0,0016	*mm*	11,59	%
0,0013	*mm*	10,19	%

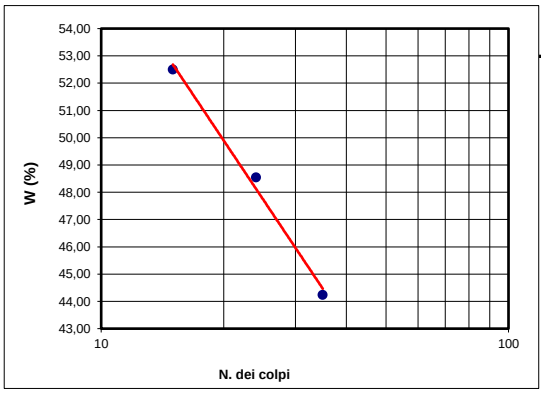
ASTM CLASSIFICATION
CL o OL
AASHTO M 145-82
-

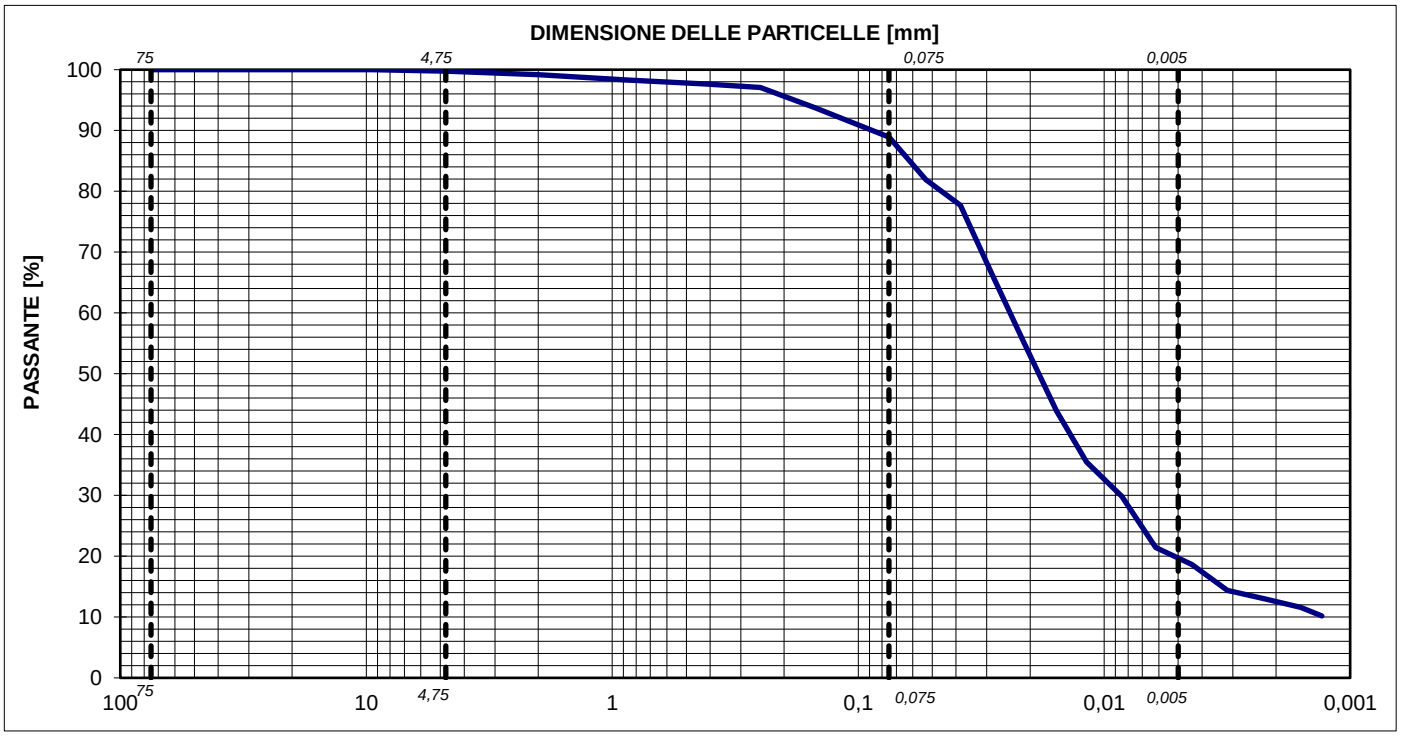
gs	-	*Mg/mc*
CU	-	-
CC	-	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)	48	%
Limite Plastico	(WP)	25	%
Indice di Plasticità	(IP)	23	%
Indice di Consistenza	(IC)	-	%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL	22,37	48,92	39,78	52,50	15
LL	22,36	60,46	48,01	48,54	24
LL	22,51	53,65	44,10	44,23	35
LP	21,40	32,95	30,62	25,27	-
LP	21,32	31,34	29,32	25,25	-





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR S.R.L.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato 1314 del 15/03/2024	**Accettazione 3606 del 01/03/2024**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO *(ASTM D3080)*

data inizio prova	05/03/2024	data fine prova	12/03/2024

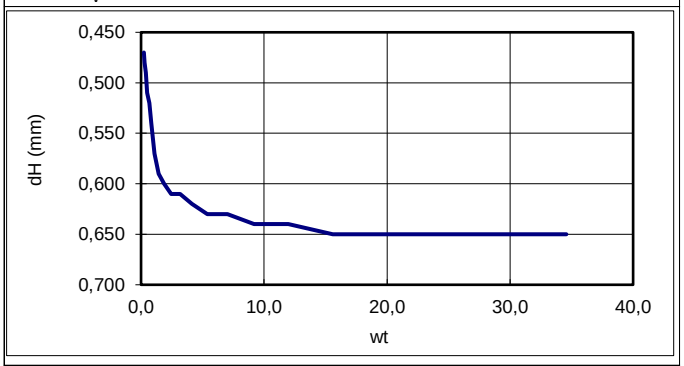
COMMITTENTE:	ENVIROLAB SRL
COMMESSA:	-
LOCALITA':	VIMERCATE
SONDAGGIO:	PZ1
CAMPIONE:	IN CLASSE Q4
PROFONDITA':	22,00-22,60 m

Dati Provini		σ_v (kPa)	σ_v (kPa)	σ_v (kPa)
		93,9	199,1	295,0
Sezione provino	mmq	28255,49	28255,49	28255,49
Altezza iniziale	mm	19,76	19,76	19,76
Altezza finale	mm	19,05	18,19	18,18
Peso tara 1	Mg	4,45E-05	4,45E-05	4,45E-05
Tara + p. umido iniziale	Mg	1,49E-04	1,50E-04	1,48E-04
Peso tara 2	Mg	6,20E-05	4,56E-05	4,41E-05
Tara + p. umido finale	Mg	1,68E-04	1,52E-04	1,48E-04
Tara + p. provino secco	Mg	1,42E-04	1,27E-04	1,25E-04
Peso di volume iniziale	Mg/mc	1,86	1,88	1,86
Peso di volume finale	Mg/mc	1,97	2,06	2,03
Peso di volume secco	Mg/mc	1,44	1,46	1,45
Contenuto acqua iniziale	%	29,30	28,83	28,22
Contenuto acqua finale	%	31,74	30,02	28,91
Saturazione iniziale	%	89,96	90,90	87,30
Saturazione finale	%	100,00	100,00	100,00
Indice dei vuoti iniziale	-	0,89	0,86	0,88
Indice dei vuoti finale	-	0,82	0,71	0,73
Peso vol. secco finale	Mg/mc	1,50	1,59	1,57
Altezza fine consolidazione	mm	19,11	18,34	18,41
Valore t_{100}	min	1,40	1,70	2,00

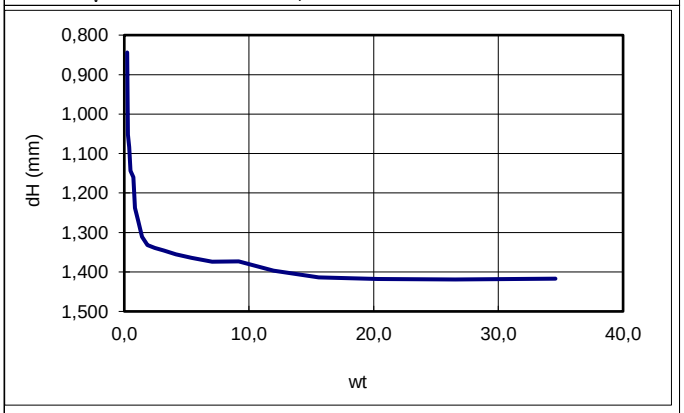
Letture Tempi - Cedimenti		σ_v (KpA)	σ_v (KpA)	σ_v (KpA)
		93,9	199,1	295,0
[min]	letture	dH	dH	dH
	n.	[mm]	[mm]	[mm]
0,05	1	0,00	0,00	0,00
0,09	2	0,48	1,05	0,96
0,15	3	0,49	1,08	1,02
0,25	4	0,51	1,14	1,06
0,45	5	0,52	1,16	1,11
0,71	6	0,54	1,24	1,16
1,21	7	0,57	1,27	1,20
2,05	8	0,59	1,31	1,24
3,49	9	0,60	1,33	1,26
5,93	10	0,61	1,34	1,28
10,08	11	0,61	1,35	1,29
17,14	12	0,62	1,36	1,30
29,13	13	0,63	1,36	1,31
49,52	14	0,63	1,37	1,31
84,19	15	0,64	1,37	1,32
143,13	16	0,64	1,40	1,33
243,31	17	0,65	1,41	1,33
413,62	18	0,65	1,42	1,34
703,16	19	0,65	1,42	1,35
1195,37	20	0,65	1,42	1,35
1216,04	21	0,65	1,42	1,35

Grafici Cedimenti dh/√t

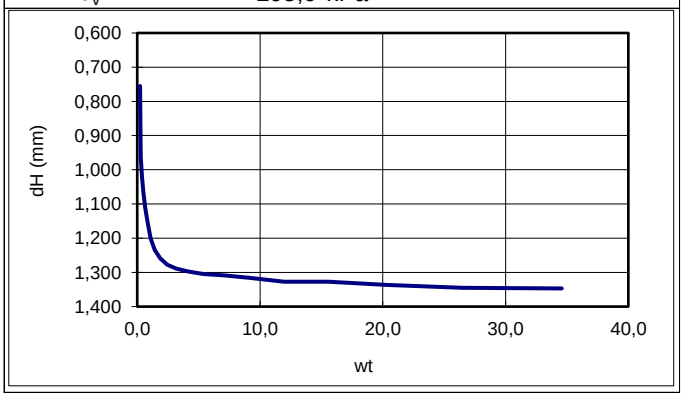
σ_v 93,9 kPa



σ_v 199,1 kPa



σ_v 295,0 kPa

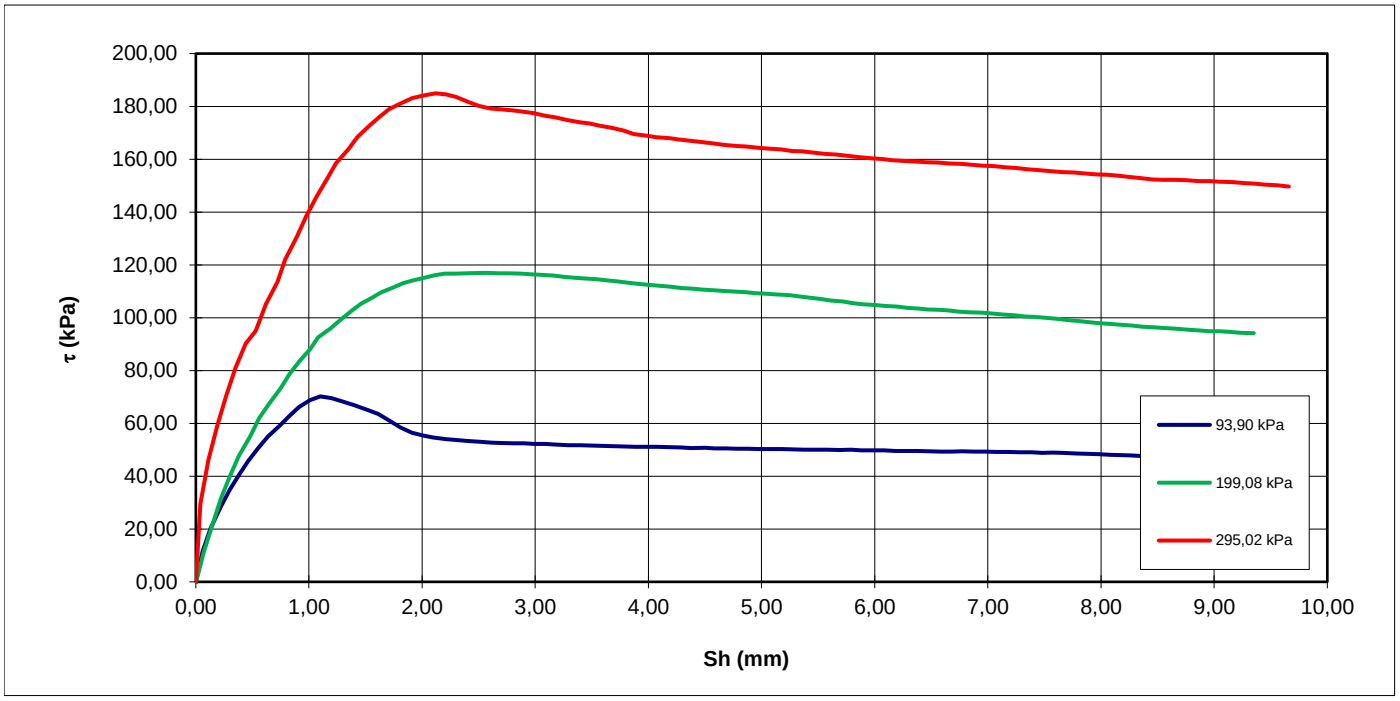


Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

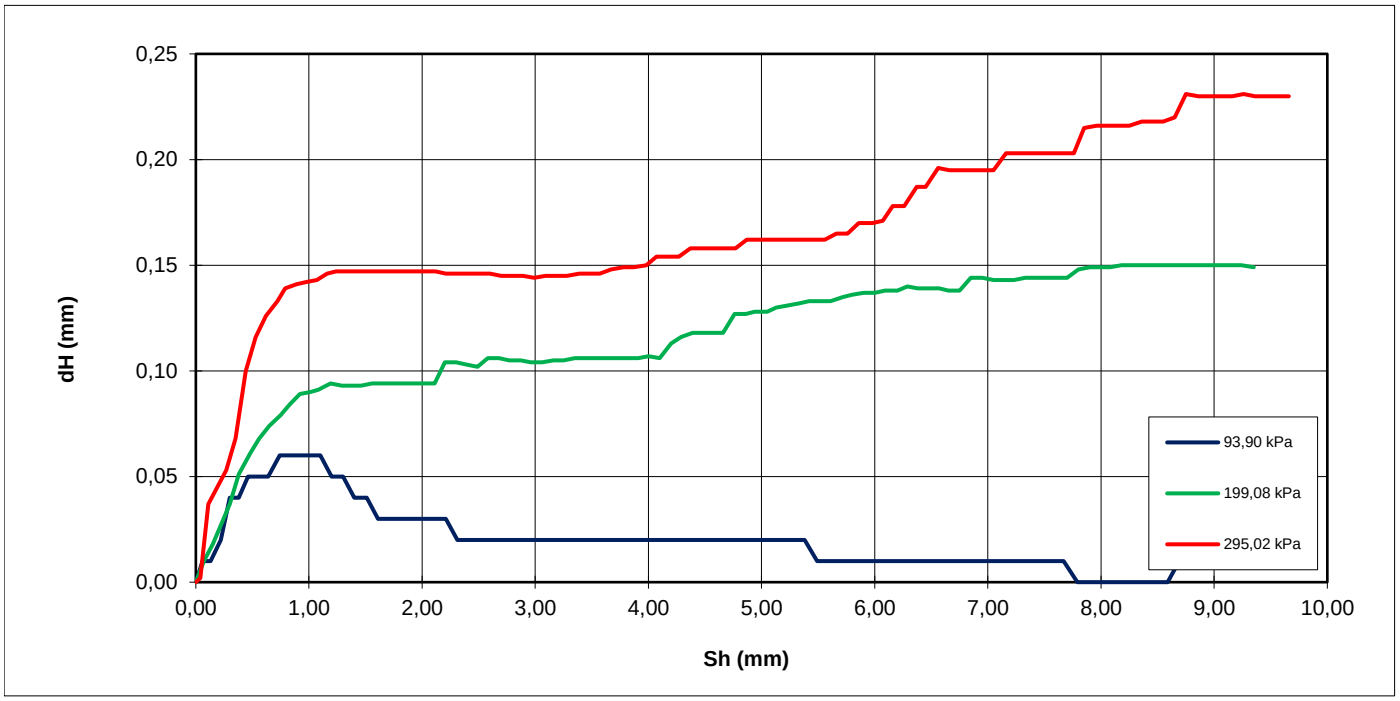
IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

Certificato 1314	**del 15/03/2024**	**Accettazione 3606**	**del 01/03/2024**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO FASE DI ROTTURA
GRAFICO (t Sh) ASTM D3080



PROVA DI TAGLIO DIRETTO FASE DI ROTTURA
GRAFICI (deformazione verticale/scorrimento orizzontale) ASTM D3080



ALTAIR S.R.L.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato 1314	del 15/03/2024	Accettazione 3606	del 01/03/2024

PROVA DI TAGLIO DIRETTO FASE DI ROTTURA ' - DATI SPERIMENTALI

	σ_v	93,90	kPa		σ_v	199,08	kPa		σ_v	295,02	kPa	
dt (min)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	τ (kPa)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	τ (kPa)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	τ (kPa)
0	0,00	0,00	-0,50	-0,18	0,00	0,00	-1,00	-0,35	0,00	0,00	-0,70	-0,25
10	0,06	0,01	32,50	11,50	0,07	0,01	32,10	11,36	0,04	0,00	83,30	29,48
20	0,13	0,01	57,20	20,24	0,15	0,02	62,30	22,05	0,11	0,04	130,10	46,04
30	0,22	0,02	80,40	28,45	0,22	0,03	88,90	31,46	0,19	0,05	167,00	59,10
40	0,30	0,04	98,50	34,86	0,30	0,04	112,50	39,82	0,27	0,05	199,10	70,46
50	0,38	0,04	114,00	40,35	0,38	0,05	134,50	47,60	0,35	0,07	229,20	81,12
60	0,46	0,05	128,90	45,62	0,48	0,06	155,70	55,10	0,44	0,10	255,00	90,25
70	0,55	0,05	142,80	50,54	0,56	0,07	175,20	62,01	0,53	0,12	268,30	94,96
80	0,64	0,05	155,60	55,07	0,65	0,07	190,90	67,56	0,62	0,13	297,20	105,18
90	0,74	0,06	167,00	59,10	0,75	0,08	207,20	73,33	0,72	0,13	320,90	113,57
100	0,83	0,06	177,70	62,89	0,83	0,08	222,50	78,75	0,79	0,14	344,70	121,99
110	0,91	0,06	187,00	66,18	0,92	0,09	236,70	83,77	0,89	0,14	368,70	130,49
120	1,01	0,06	194,40	68,80	1,01	0,09	248,90	88,09	0,98	0,14	392,00	138,73
130	1,10	0,06	198,40	70,22	1,08	0,09	261,40	92,51	1,07	0,14	412,50	145,99
140	1,20	0,05	196,40	69,51	1,19	0,09	271,30	96,02	1,16	0,15	431,20	152,61
150	1,30	0,05	192,70	68,20	1,29	0,09	281,30	99,56	1,24	0,15	448,00	158,55
160	1,40	0,04	189,00	66,89	1,38	0,09	290,50	102,81	1,35	0,15	463,00	163,86
170	1,51	0,04	184,30	65,23	1,46	0,09	297,60	105,32	1,43	0,15	476,00	168,46
180	1,61	0,03	179,60	63,56	1,56	0,09	303,90	107,55	1,53	0,15	487,60	172,57
190	1,70	0,03	173,10	61,26	1,64	0,09	309,70	109,61	1,62	0,15	497,20	175,97
200	1,81	0,03	165,10	58,43	1,74	0,09	314,70	111,38	1,71	0,15	505,60	178,94
210	1,91	0,03	159,50	56,45	1,83	0,09	319,30	113,00	1,82	0,15	512,20	181,27
220	2,01	0,03	156,50	55,39	1,92	0,09	322,60	114,17	1,91	0,15	517,50	183,15
230	2,10	0,03	154,30	54,61	2,03	0,09	325,50	115,20	2,02	0,15	520,60	184,25
240	2,21	0,03	152,60	54,01	2,11	0,09	328,10	116,12	2,12	0,15	522,60	184,96
250	2,31	0,02	151,60	53,65	2,20	0,10	329,60	116,65	2,21	0,15	521,60	184,60
260	2,41	0,02	150,50	53,26	2,30	0,10	329,80	116,72	2,30	0,15	518,70	183,57
270	2,50	0,02	149,80	53,02	2,39	0,10	330,00	116,79	2,41	0,15	513,10	181,59
280	2,61	0,02	149,00	52,73	2,49	0,10	330,40	116,93	2,50	0,15	509,00	180,14
290	2,69	0,02	148,60	52,59	2,58	0,11	330,50	116,97	2,60	0,15	506,40	179,22
300	2,80	0,02	148,10	52,41	2,68	0,11	330,00	116,79	2,70	0,15	505,50	178,90
310	2,90	0,02	148,10	52,41	2,77	0,11	330,00	116,79	2,80	0,15	504,40	178,51
320	2,99	0,02	147,40	52,17	2,87	0,11	329,80	116,72	2,89	0,15	503,10	178,05
330	3,09	0,02	147,50	52,20	2,96	0,10	328,90	116,40	2,99	0,14	501,20	177,38
340	3,18	0,02	147,00	52,03	3,06	0,10	328,30	116,19	3,09	0,15	498,50	176,43
350	3,29	0,02	146,20	51,74	3,16	0,11	327,50	115,91	3,18	0,15	496,70	175,79
360	3,39	0,02	146,10	51,71	3,25	0,11	326,40	115,52	3,28	0,15	494,00	174,83
370	3,49	0,02	145,80	51,60	3,35	0,11	325,30	115,13	3,39	0,15	491,80	174,05
380	3,59	0,02	145,60	51,53	3,43	0,11	324,70	114,92	3,48	0,15	490,20	173,49
390	3,69	0,02	145,00	51,32	3,53	0,11	323,80	114,60	3,57	0,15	487,90	172,67
400	3,79	0,02	144,80	51,25	3,63	0,11	322,60	114,17	3,67	0,15	485,70	171,90
410	3,88	0,02	144,40	51,11	3,72	0,11	321,60	113,82	3,78	0,15	482,70	170,83
420	3,99	0,02	144,30	51,07	3,81	0,11	320,20	113,32	3,87	0,15	479,10	169,56
430	4,08	0,02	144,50	51,14	3,91	0,11	318,80	112,83	3,98	0,15	477,20	168,89
440	4,18	0,02	144,20	51,03	4,00	0,11	317,60	112,40	4,07	0,15	475,70	168,36
450	4,29	0,02	143,90	50,93	4,10	0,11	316,60	112,05	4,19	0,15	474,50	167,93
460	4,38	0,02	143,20	50,68	4,20	0,11	315,60	111,70	4,27	0,15	473,30	167,51
470	4,50	0,02	143,40	50,75	4,29	0,12	314,40	111,27	4,37	0,16	471,90	167,01
480	4,59	0,02	142,80	50,54	4,39	0,12	313,60	110,99	4,47	0,16	470,40	166,48
490	4,69	0,02	142,80	50,54	4,48	0,12	312,70	110,67	4,57	0,16	469,20	166,06
500	4,78	0,02	142,40	50,40	4,58	0,12	311,80	110,35	4,67	0,16	467,40	165,42
510	4,88	0,02	142,40	50,40	4,66	0,12	311,10	110,10	4,77	0,16	466,30	165,03
520	4,98	0,02	142,10	50,29	4,76	0,13	310,40	109,85	4,87	0,16	465,70	164,82
530	5,07	0,02	142,00	50,26	4,86	0,13	309,70	109,61	4,97	0,16	464,40	164,36
540	5,18	0,02	141,90	50,22	4,94	0,13	308,80	109,29	5,08	0,16	463,30	163,97
550	5,28	0,02	141,70	50,15	5,05	0,13	308,00	109,01	5,17	0,16	462,70	163,76
560	5,38	0,02	141,50	50,08	5,13	0,13	307,60	108,86	5,27	0,16	460,70	163,05
570	5,49	0,01	141,40	50,04	5,24	0,13	306,60	108,51	5,36	0,16	460,60	163,01
580	5,58	0,01	141,30	50,01	5,33	0,13	305,30	108,05	5,46	0,16	459,00	162,45
590	5,69	0,01	141,20	49,97	5,42	0,13	304,00	107,59	5,56	0,16	457,90	162,06
600	5,79	0,01	141,40	50,04	5,52	0,13	302,70	107,13	5,66	0,17	457,00	161,74
610	5,88	0,01	140,80	49,83	5,61	0,13	301,10	106,56	5,76	0,17	455,80	161,31
620	5,98	0,01	140,70	49,80	5,72	0,14	299,80	106,10	5,86	0,17	454,20	160,75
630	6,08	0,01	140,60	49,76	5,80	0,14	298,10	105,50	5,98	0,17	453,10	160,36

ALTAIR S.R.L.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato 1314	del 15/03/2024	Accettazione 3606	del 01/03/2024

PROVA DI TAGLIO DIRETTO FASE DI ROTTURA ' - DATI SPERIMENTALI

	σ_v	93,90	kPa		σ_v	199,08	kPa		σ_v	295,02	kPa	
dt (min)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	τ (kPa)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	τ (kPa)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	τ (kPa)
640	6,18	0,01	140,10	49,58	5,90	0,14	297,00	105,11	6,07	0,17	452,40	160,11
650	6,28	0,01	139,90	49,51	6,00	0,14	296,00	104,76	6,16	0,18	450,90	159,58
660	6,38	0,01	139,90	49,51	6,09	0,14	295,20	104,48	6,26	0,18	450,30	159,37
670	6,48	0,01	139,60	49,41	6,20	0,14	294,40	104,19	6,37	0,19	449,40	159,05
680	6,58	0,01	139,40	49,34	6,29	0,14	293,10	103,73	6,45	0,19	448,90	158,87
690	6,68	0,01	139,40	49,34	6,38	0,14	292,40	103,48	6,56	0,20	448,60	158,77
700	6,77	0,01	139,50	49,37	6,47	0,14	291,50	103,17	6,66	0,20	447,60	158,41
710	6,88	0,01	139,40	49,34	6,57	0,14	290,90	102,95	6,76	0,20	447,10	158,23
720	6,97	0,01	139,20	49,26	6,65	0,14	290,30	102,74	6,86	0,20	446,00	157,85
730	7,08	0,01	139,00	49,19	6,75	0,14	289,10	102,32	6,96	0,20	445,00	157,49
740	7,18	0,01	139,10	49,23	6,85	0,14	288,40	102,07	7,05	0,20	444,70	157,39
750	7,28	0,01	138,60	49,05	6,95	0,14	287,80	101,86	7,16	0,20	443,40	156,93
760	7,39	0,01	138,60	49,05	7,05	0,14	286,80	101,50	7,25	0,20	442,80	156,71
770	7,48	0,01	138,10	48,88	7,14	0,14	285,80	101,15	7,35	0,20	441,50	156,25
780	7,57	0,01	138,30	48,95	7,23	0,14	285,20	100,94	7,46	0,20	440,30	155,83
790	7,67	0,01	137,90	48,80	7,33	0,14	283,90	100,48	7,56	0,20	439,40	155,51
800	7,79	0,00	137,40	48,63	7,41	0,14	283,60	100,37	7,66	0,20	438,40	155,16
810	7,89	0,00	137,00	48,49	7,51	0,14	282,50	99,98	7,76	0,20	438,00	155,01
820	7,98	0,00	136,70	48,38	7,61	0,14	281,30	99,56	7,85	0,22	437,00	154,66
830	8,08	0,00	135,80	48,06	7,70	0,14	280,10	99,13	7,96	0,22	435,90	154,27
840	8,18	0,00	135,50	47,96	7,80	0,15	279,20	98,81	8,05	0,22	435,60	154,16
850	8,27	0,00	135,10	47,81	7,90	0,15	277,60	98,25	8,15	0,22	434,40	153,74
860	8,37	0,00	134,40	47,57	7,99	0,15	276,80	97,96	8,25	0,22	433,00	153,24
870	8,49	0,00	134,50	47,60	8,08	0,15	275,90	97,64	8,36	0,22	431,90	152,86
880	8,59	0,00	133,90	47,39	8,18	0,15	274,80	97,26	8,46	0,22	430,40	152,32
890	8,69	0,01	133,30	47,18	8,27	0,15	274,10	97,01	8,55	0,22	430,20	152,25
900	8,79	0,01	133,10	47,11	8,37	0,15	273,00	96,62	8,65	0,22	430,20	152,25
910	8,88	0,01	132,40	46,86	8,48	0,15	272,20	96,34	8,75	0,23	429,80	152,11
920	8,98	0,01	132,20	46,79	8,56	0,15	271,50	96,09	8,86	0,23	428,60	151,69
930	9,08	0,01	131,90	46,68	8,66	0,15	270,70	95,80	8,96	0,23	428,60	151,69
940	9,17	0,01	131,20	46,43	8,76	0,15	269,70	95,45	9,05	0,23	427,90	151,44
950	9,27	0,01	131,10	46,40	8,85	0,15	269,10	95,24	9,16	0,23	427,60	151,33
960	9,39	0,01	130,80	46,29	8,96	0,15	268,20	94,92	9,26	0,23	426,70	151,01
970	9,48	0,01	130,70	46,26	9,05	0,15	268,20	94,92	9,36	0,23	425,90	150,73
980	9,58	0,01	130,50	46,19	9,14	0,15	267,50	94,67	9,45	0,23	425,00	150,41
990	9,68	0,01	130,30	46,11	9,24	0,15	266,50	94,32	9,56	0,23	424,10	150,09
1000	9,77	0,01	129,90	45,97	9,35	0,15	266,10	94,18	9,66	0,23	422,70	149,60
1010	0,00	0,00	129,40	0,00	0,00	0,00	265,20	0,00	0,00	0,00	422,70	0,00
1020	0,00	0,00	129,50	0,00	0,00	0,00	263,90	0,00	0,00	0,00	422,20	0,00
1030	0,00	0,00	122,70	0,00	0,00	0,00	251,70	0,00	0,00	0,00	407,20	0,00
1040	0,00	0,00	120,10	0,00	0,00	0,00	246,30	0,00	0,00	0,00	400,90	0,00
1050	0,00	0,00	119,00	0,00	0,00	0,00	244,20	0,00	0,00	0,00	398,40	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

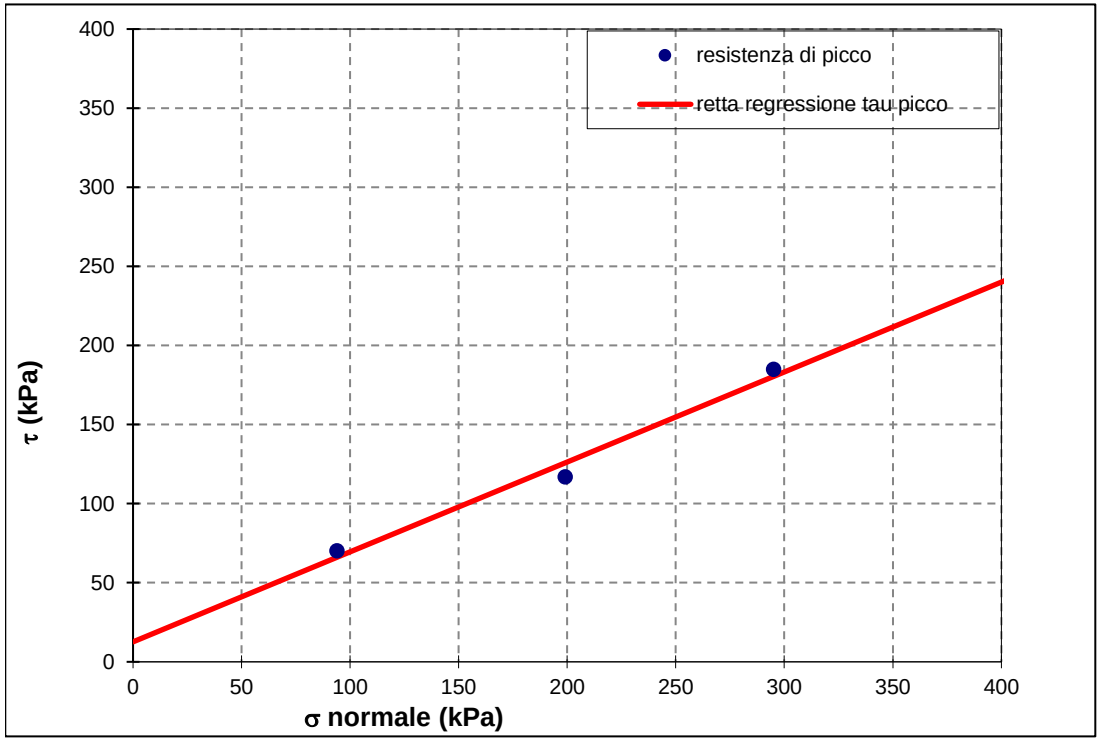
PROVA DI TAGLIO DIRETTO '- INVILUPPO A ROTTURA τ – σ

COMMITTENTE:	ENVIROLAB SRL
COMMESSA:	-
LOCALITA':	VIMERCATE
SONDAGGIO:	PZ1
CAMPIONE:	IN CLASSE Q4
PROFONDITA':	22,00-22,60 m

Caratteristiche dei provini

Provino	H_0	A_0	γn	γd	W_0	W_f	σ normale	τ di picco	Sh	Velocità
	mm	cm^2	Mg/mc	Mg/mc	%	%	[kPa]	[kPa]	mm	mm/min
T1	19,76	28,26	1,86	1,44	29,30	31,74	93,9	70,22	1,10	0,01
T2	19,76	28,26	1,88	1,46	28,83	30,02	199,1	116,97	2,58	0,01
T3	19,76	28,26	1,86	1,45	28,22	28,91	295,0	184,96	2,12	0,01

c' picco =	ϕ' picco =
kPa	°
12,63	29,62



Note

ALTAIR S.R.L.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato	**1310**	**del 15/03/2024**	**Accettazione**	**3606**	**del 01/03/2024**

CONTENUTO VOLUMETRICO D'ACQUA *(ASTM D 2216)*	*data inizio prova* ***05/03/2024***	*data fine prova*	***06/03/2024***

COMMITTENTE	ENVIROLAB SRL
COMMESSA	-
LOCALITA'	VIMERCATE
SONDAGGIO	PZ1
CAMPIONE	IN CLASSE Q4
PROFONDITA'	22,00-22,60 m

Dati sperimentali			**Det. 1**	**Det. 2**		
Tara n.1	M_{c1}	*Mg*	4,2400E-05	4,8080E-05		
Peso del campione Lordo Umido	M_{cws}	*Mg*	1,5858E-04	1,6200E-04		
Peso del Campione Netto Umido	-	*Mg*	1,1618E-04	1,1392E-04		
Tara n.2	M_{c2}	*Mg*	4,2400E-05	4,8080E-04		
Peso del campione Lordo Secco	M_{cs}	*Mg*	1,3252E-04	1,3684E-04		
Peso del Campione Netto Secco	M_s	*Mg*	9,0120E-05	8,8760E-05		

Risultati

Contenuto volumetrico d'acqua	*Wn*	%	**28,9**	**28,3**		
Contenuto volumetrico medio d'acqua	*Wn*	%	**28,6**			

Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR S.R.L.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

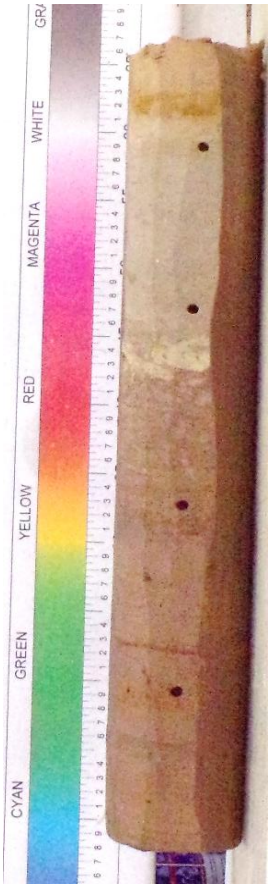
Certificato	**1319**	**del 15/03/2024**	**Accettazione**	**3606**	**del 01/03/2024**

APERTURA CAMPIONE INDISTURBATO *(ASTM D 2488)*	*data inizio prova* ***05/03/2024***	*data fine prova* ***05/03/2024***

COMMITTENTE	ENVIROLAB SRL
COMMESSA	-
LOCALITA'	VIMERCATE
SONDAGGIO	S19
CAMPIONE	IN CLASSE Q4
PROFONDITA'	12,00-12,50 m

Condizioni Fustella	INOX	***Dimensioni Fustella l/phi (m)***		0,70	0.085
Condizioni Campione	Buone	***Colore (Munsell Soil Charts)***		2,5 Y 5/6 LIGHT OLIVE BROWN	
Lunghezza Campione (m)	0,52	***Odore***		INODORE	
Reazione HCL	NESSUNA	***Consistenza***		MEDIA	
Condizioni di Umidità	UMIDO	***Plasticità***	***Coesione***	ELEVATA	MEDIA
Strutture	Laminazioni piano parallele sub orizzontali	***Prove di Laboratorio***		Gr, sed, limiti, wn, gn, tg, edo	

Documentazione Fotografica



Poket pen. (kg/cmq)	VaneTest (kg/cmq)
2,00	
2,00	
4,00	
5,00	

Descrizione

Limo con Argilla Sabbioso di colore marrone rossastro.

Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")

D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi

Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato	**1317** **del 15/03/2024**	**Accettazione**	**3506** **del 01/03/2024**

PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO *(ASTM D2435)*

data inizio prova	**05/03/2024**	data fine prova	**15/03/2024**

COMMITTENTE:	ENVIROLAB SRL
COMMESSA:	-
LOCALITA':	VIMERCATE
SONDAGGIO :	S19
CAMPIONE:	IN CLASSE Q4
PROFONDITA' :	12,00-12,50 m

Dati provino

Sezione provino	2,00E-03	m2	Peso di volume iniziale	1,96	Mg/mc
Altezza iniziale	0,020	m	Peso di volume finale	2,32	Mg/mc
Altezza finale	0,016	m	Peso di volume secco	1,54	Mg/mc
Num tara 1	1		Contenuto acqua iniziale	26,85	%
Peso tara 1	5,91E-05	Mg	Contenuto acqua finale	19,95	%
Tara + p. umido iniziale	1,37E-04	Mg	Saturazione iniziale	95,71	%
Num tara 2	2		Saturazione finale	100,00	%
Peso tara 2	4,57E-05	Mg	Indice dei vuoti iniziale	0,76	-
Tara + p. umido finale	1,20E-04	Mg	Indice dei vuoti finale	0,40	-
Tara + p. provino secco	1,07E-04	Mg	Peso vol. secco finale	1,94	Mg/mc
Peso specifico grani	2,720	Mg/mc			

Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato 1317	**del 15/03/2024**	**Accettazione 3506**	**del 01/03/2024**

PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO (ASTM D2435) - Letture cedimenti in funzione del tempo in scala logaritmica

dt	Passo 1	Passo 2	Passo 3	Passo 4	Passo 5	Passo 6	Passo 7	Passo 8	Passo 9	Passo 10	Passo 11	Passo 12	Passo 13	Passo 14	Passo 15	Passo 16	Passo 17	Passo 18	Passo 19	Passo 20	Passo 21	Passo 22
	12,5 kPa	25 kPa	50 kPa	100 kPa	200 kPa	400 kPa	800 kPa	1600 kPa	3200 kPa	6400 kPa	1600 kPa	400 kPa	100 kPa									
	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH
min	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0,00	0,0000																					
0,05	0,0000	0,00	0,019	0,056	0,156	0,36	0,67	1,16	1,925	3,03	4,07	3,84	3,50									
0,09	0,0000	0,01	0,019	0,064	0,166	0,38	0,69	1,26	1,992	3,07	4,07	3,83	3,50									
0,14	-0,0010	0,01	0,020	0,068	0,178	0,39	0,71	1,29	2,039	3,14	4,06	3,80	3,50									
0,25	-0,0020	0,01	0,021	0,072	0,189	0,41	0,73	1,32	2,071	3,17	4,04	3,79	3,49									
0,42	-0,0050	0,01	0,021	0,075	0,197	0,42	0,76	1,35	2,110	3,20	4,00	3,78	3,49									
0,71	-0,0080	0,01	0,022	0,083	0,205	0,44	0,78	1,39	2,156	3,25	3,94	3,77	3,48									
1,21	-0,0120	0,01	0,025	0,085	0,212	0,44	0,80	1,44	2,215	3,30	3,92	3,75	3,47									
2,05	-0,0120	0,01	0,026	0,087	0,219	0,45	0,82	1,49	2,303	3,38	3,91	3,73	3,46									
3,49	0,0000	0,01	0,026	0,089	0,226	0,46	0,85	1,55	2,402	3,48	3,89	3,71	3,44									
5,93	0,0000	0,00	0,027	0,091	0,231	0,48	0,86	1,61	2,523	3,60	3,88	3,68	3,42									
10,08	0,0000	0,00	0,027	0,093	0,237	0,48	0,88	1,67	2,641	3,73	3,87	3,64	3,39									
17,14	0,0000	0,00	0,028	0,095	0,243	0,49	0,90	1,72	2,738	3,84	3,86	3,61	3,35									
29,13	0,0000	-0,01	0,030	0,098	0,247	0,49	0,91	1,76	2,810	3,92	3,86	3,59	3,31									
49,52	0,0000	-0,01	0,030	0,100	0,251	0,50	0,92	1,79	2,862	3,97	3,86	3,56	3,26									
84,19	0,0000	-0,01	0,034	0,103	0,255	0,51	0,93	1,81	2,895	4,01	3,86	3,55	3,22									
143,12	0,0000	-0,01	0,035	0,104	0,259	0,51	0,94	1,83	2,929	4,03	3,85	3,54	3,18									
243,30	0,0000	-0,02	0,035	0,107	0,260	0,51	0,96	0,00	2,949	4,05	3,85	3,53	3,16									
413,62	0,0000	-0,01	0,036	0,109	0,266	0,51	0,97	0,00	2,971	4,07	3,85	3,53	3,15									
703,15	0,0000	0,00	0,036	0,108	0,270	0,52	0,97	0,00	2,993	4,08	3,85	3,52	3,14									
1195,35	0,0000	0,00	0,036	0,000	0,272	0,00	0,98	0,00	3,000	0,00	3,85	0,00	3,13									
2032,12	0,0000	0,00	0,000	0,000	0,000	0,00	0,99	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00									
3454,60	0,0000	0,00	0,000	0,000	0,000	0,00	0,99	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00									
5872,82	0,0000	0,00	0,000	0,000	0,000	0,00	0,99	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00									

ε (%)	0,000	0,030	0,170	0,475	1,228	2,555	4,455	8,814	14,195	20,385	19,255	17,620	15,685									
e	0,763	0,763	0,760	0,755	0,741	0,718	0,685	0,608	0,513	0,404	0,424	0,452	0,487									

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")

D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi

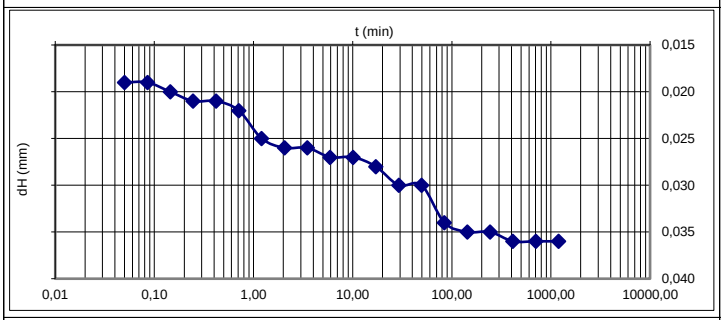
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato	**1317**	**del 15/03/2024**	**Accettazione 3506**	**del 01/03/2024**

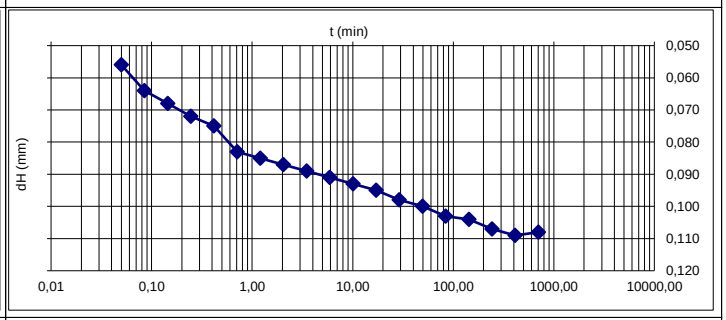
PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO *(ASTM D2435) Diagrammi cedimento- log del tempo*

COMMITTENTE:	ENVIROLAB SRL
COMMESSA:	-
LOCALITA':	VIMERCATE
SONDAGGIO :	S19
CAMPIONE:	IN CLASSE Q4
PROFONDITA' :	12,00-12,50 m

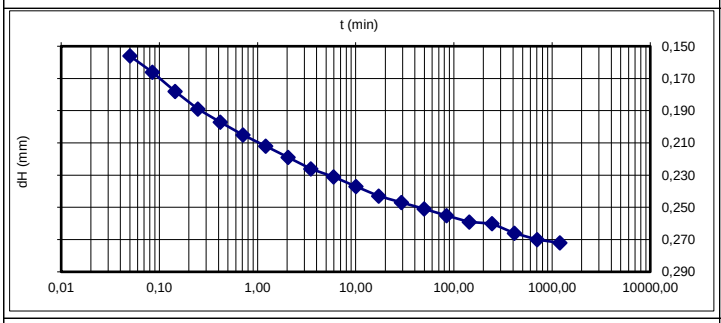
Passo 3 - s v 50 kPa



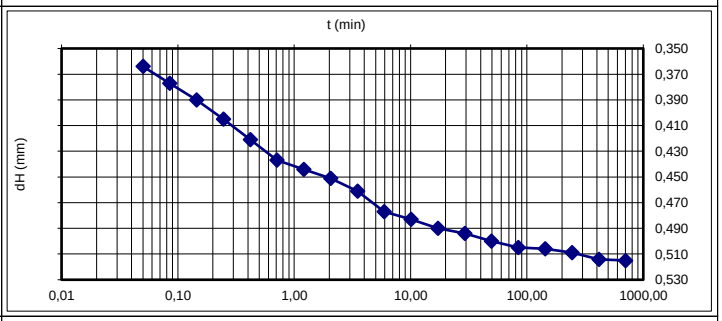
Passo 4 - s v 100 kPa



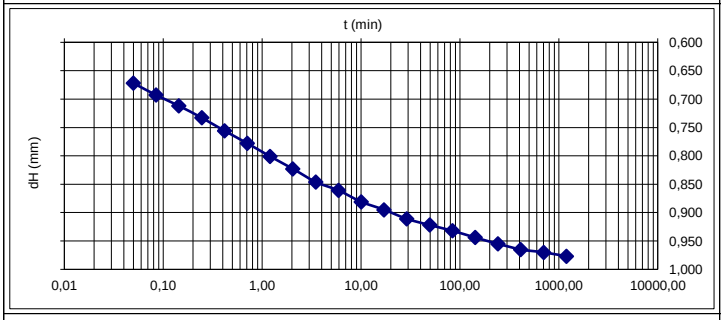
Passo 5 - s v 200 kPa



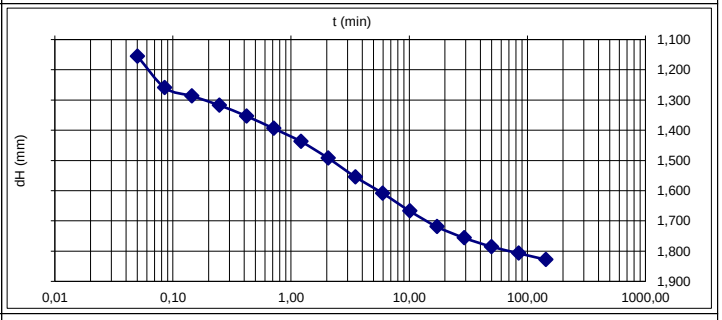
Passo 6 - s v 400 kPa



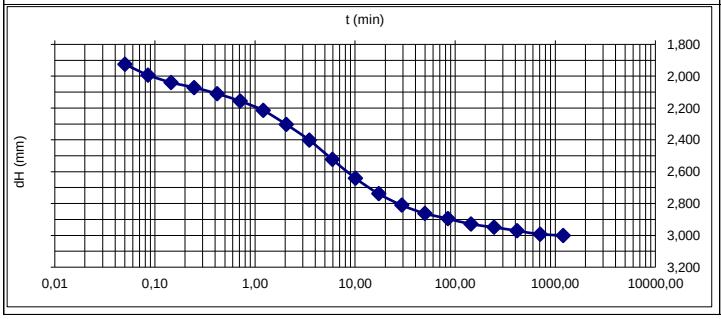
Passo 7 - s v 800 kPa



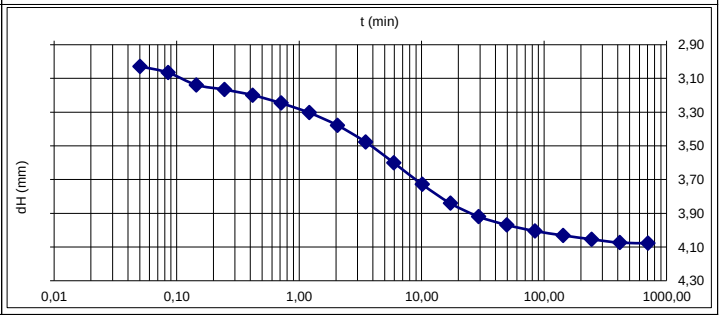
Passo 8 - s v 1600 kPa



Passo 9 - s v 3200 kPa



Passo 10 - s v 6400 kPa



ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")

D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi

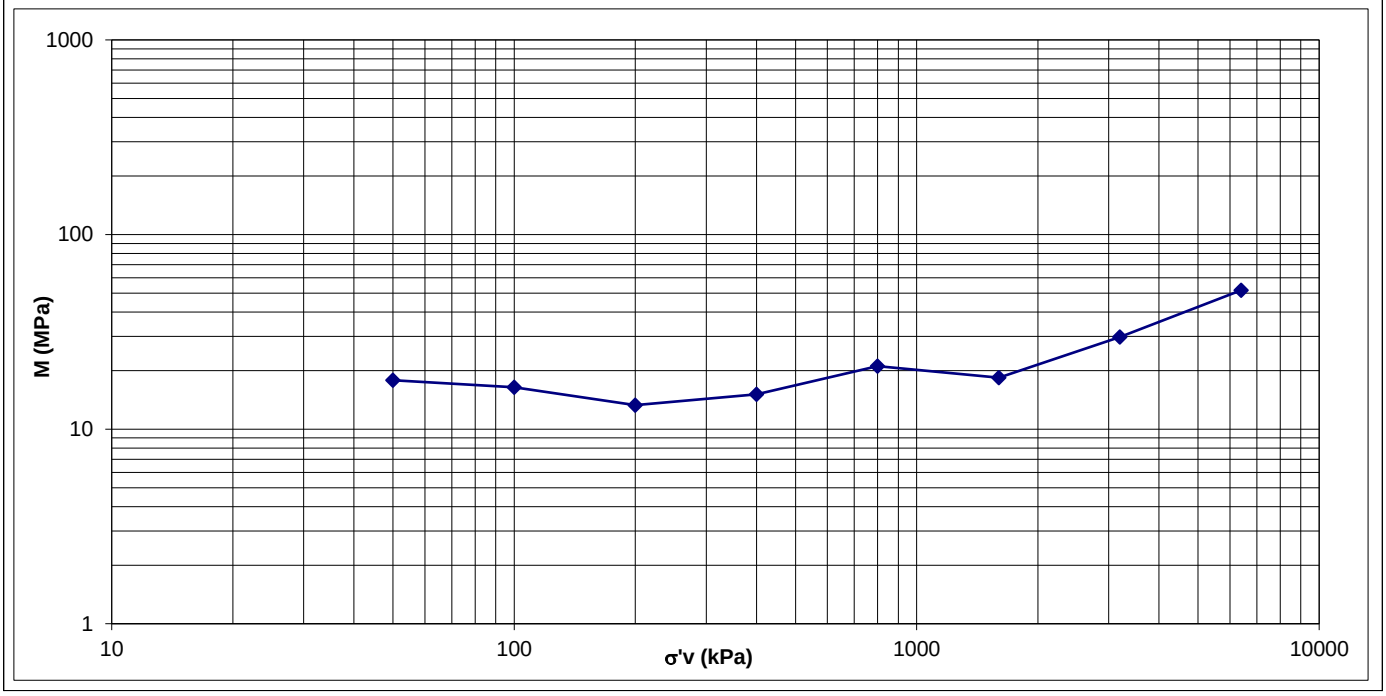
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato	**1317**	**del 15/03/2024**	**Accettazione**	**3506**	**del 01/03/2024**

PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO *(ASTM D2435) Tabella riassuntiva*

Passo	σ'_v [kPa]	ε [%]	e [-]	M [MPa]	C_v [cmq/sec]	K [m/sec]	C_α [%]	a_v [MPa-1]
1	12,5	0,000	0,763	rig				
2	25	0,030	0,763	rig				
3	50	0,170	0,760	17,85714	1,68E-03	9,22E-11		
4	100	0,475	0,755	16,39378	6,99E-03	4,18E-10		
5	200	1,228	0,741	13,28264	5,50E-03	4,06E-10		
6	400	2,555	0,718	15,06738	4,61E-03	3,00E-10		
7	800	4,455	0,685	21,05987	4,35E-03	2,03E-10		
8	1600	8,814	0,608	18,35234	1,47E-03	7,88E-11		
9	3200	14,195	0,513	29,72990	8,77E-04	2,89E-11		
10	6400	20,385	0,404	51,70028	5,46E-04	1,04E-11		
11	1600	19,255	0,424					
12	400	17,620	0,452					
13	100	15,685	0,487					

Grafico di confronto tra la pressione verticale applicata **σ' v** (kPa) e il modulo edometrico **M**

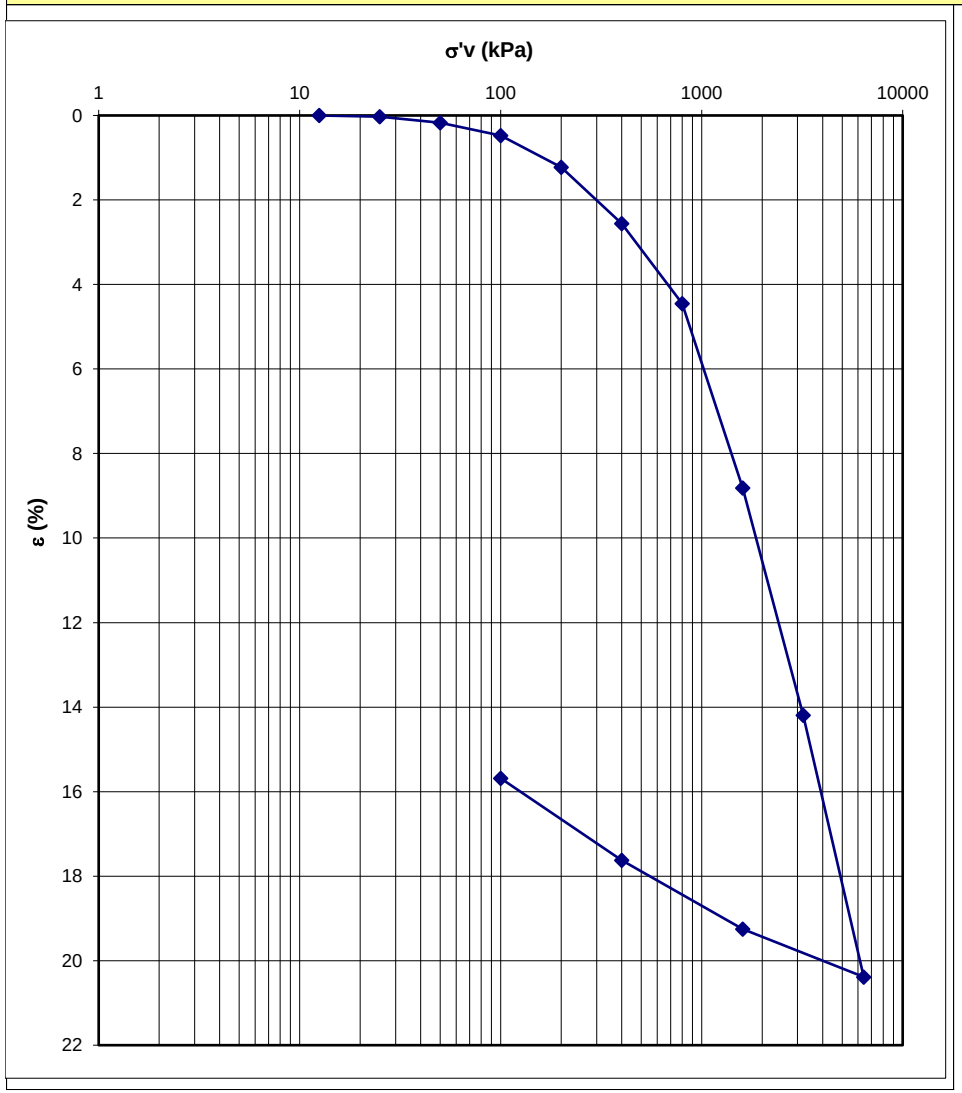


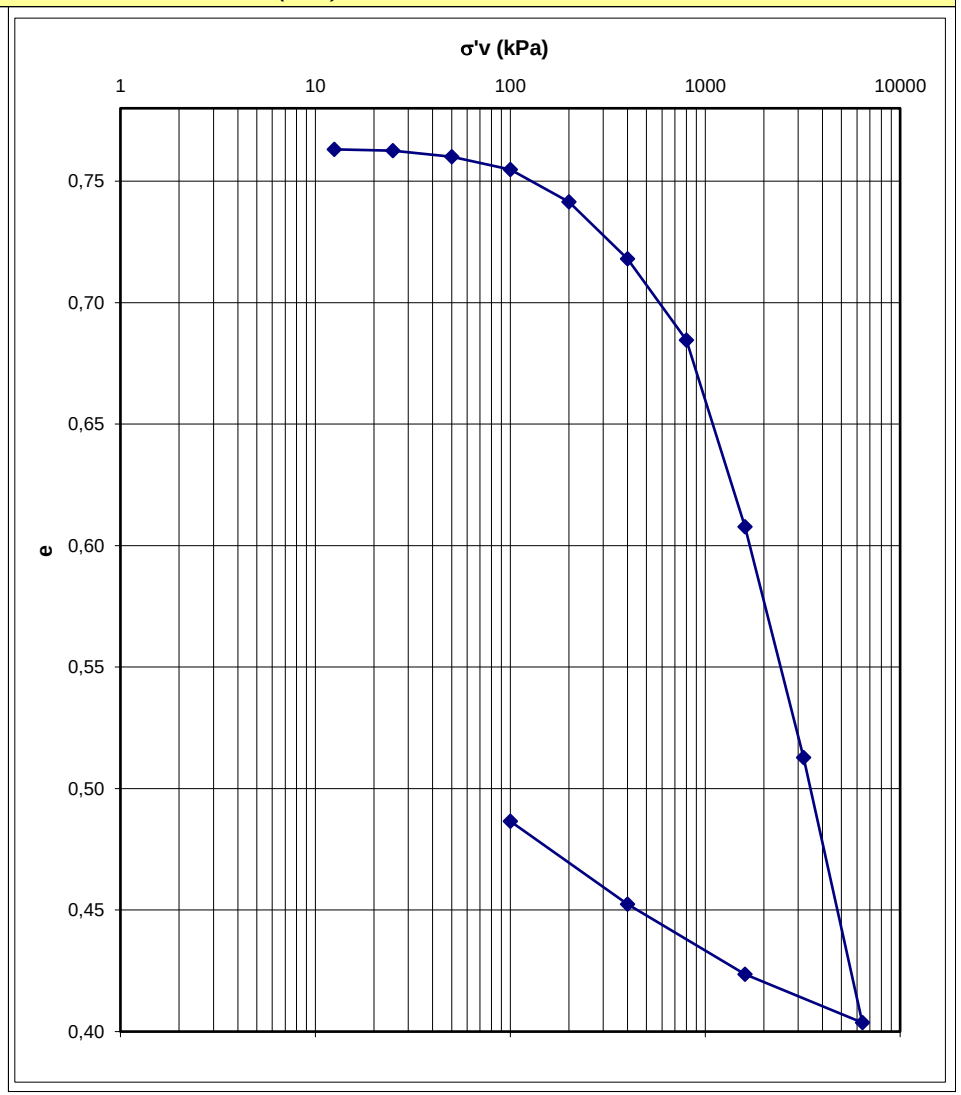
ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato	**1317**	**del 15/03/2024**	**Accettazione**	**3506**	**del 01/03/2024**

PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO *(ASTM D2435) Grafici tra la pressione verticale* ***σ' v*** *(kPa), la deformazione verticale* ***ε*** *e l'indice dei vuoti* ***e***





ALTAIR S.R.L.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato	**1313**	**del 15/03/2024**	**Accettazione**	**3606**	**del 01/03/2024**

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME *(ASTM D7263 metodo B)*	*data inizio*	***05/03/2024***	*data fine*	***06/03/2024***

COMMITTENTE	ENVIROLAB SRL
COMMESSA	-
LOCALITA'	VIMERCATE
SONDAGGIO	S19
CAMPIONE	IN CLASSE Q4
PROFONDITA'	12,00-12,50 m

Dati sperimentali			**det 1**	**det 2**			
Tara n.1	*Mc1*	*Mg*	4,95E-05	5,22E-05			
Peso del campione Lordo Umido	*Mcws*	*Mg*	1,72E-04	1,74E-04			
Peso del Campione Netto Umido	-	*Mg*	1,23E-04	1,21E-04			
Tara n.2	*Mc2*	*Mg*	4,95E-05	5,22E-05			
Peso del campione Lordo Secco	*Mcs*	*Mg*	1,49E-04	1,50E-04			
Peso del Campione Netto Secco	*Ms*	*Mg*	9,98E-05	9,80E-05			
Volume del campione		*mc*	5,95E-05	5,95E-05			

Risultati

Peso di volume naturale	γn	*Mg/mc*	**2,07**	**2,04**			
Peso di volume secco	γd	*Mg/mc*	**1,68**	**1,65**			
Peso di volume naturale medio	γn	*Mg/mc*	**2,05**				
Peso di volume secco medio	γd	*Mg/mc*	**1,66**				

Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n.	**1309**	**del**	**15/03/2024**
Accettazione n.	**3606**	**del**	**01/03/2024**

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**05/03/2024**	data fine prova	**13/03/2024**
LIMITI DI CONSISTENZA *(ASTM D4318)*	data inizio prova	**05/03/2024**	data fine prova	**11/03/2024**

COMMITTENTE:	ENVIROLAB SRL		
COMMESSA:	-		
LOCALITA':	VIMERCATE		
SONDAGGIO :	S19	CAMPIONE: IN CLASSE Q4	PROFONDITA' : 12,00-12,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale	348,48	*g*	
Diametro massimo	-	*mm*	
Diametro minimo	-	*mm*	
Contenuto d'acqua	-	*%*	

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	100,00	%
Passante	2,0	No. 10	99,92	%
Passante	0,850	No. 20	99,36	%
Passante	0,425	No. 40	97,44	%
Passante	0,254	No. 60	95,33	%
Passante	0,150	No. 100	92,37	%
Passante	0,075	No. 200	86,69	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,00	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,08	%
Sabbia m	(0,425-2)	2,48	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	10,75	%
Limo+argilla	(< 0,075)	86,69	%
Limo	(0,005-0,075)	57,94	%
Argilla	(< 0,005)	28,75	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale	50	*g*	
Diametro massimo	0,075	*mm*	

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0524	*mm*	82,59	%
0,0379	*mm*	78,48	%
0,0275	*mm*	72,99	%
0,0202	*mm*	64,77	%
0,0148	*mm*	56,54	%
0,0112	*mm*	48,32	%
0,0082	*mm*	40,09	%
0,0059	*mm*	31,87	%
0,0043	*mm*	26,38	%
0,0031	*mm*	20,90	%
0,0022	*mm*	18,16	%
0,0016	*mm*	12,67	%
0,0013	*mm*	9,93	%

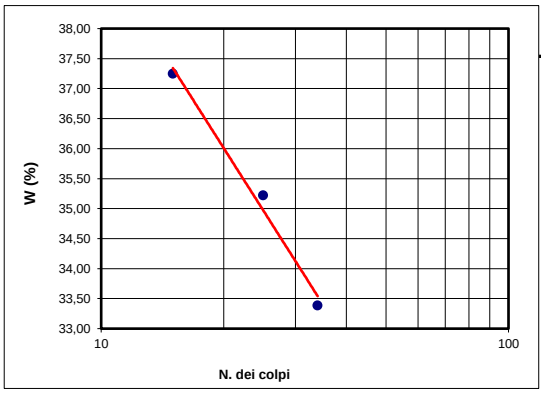
ASTM CLASSIFICATION
CL o OL
AASHTO M 145-82
-

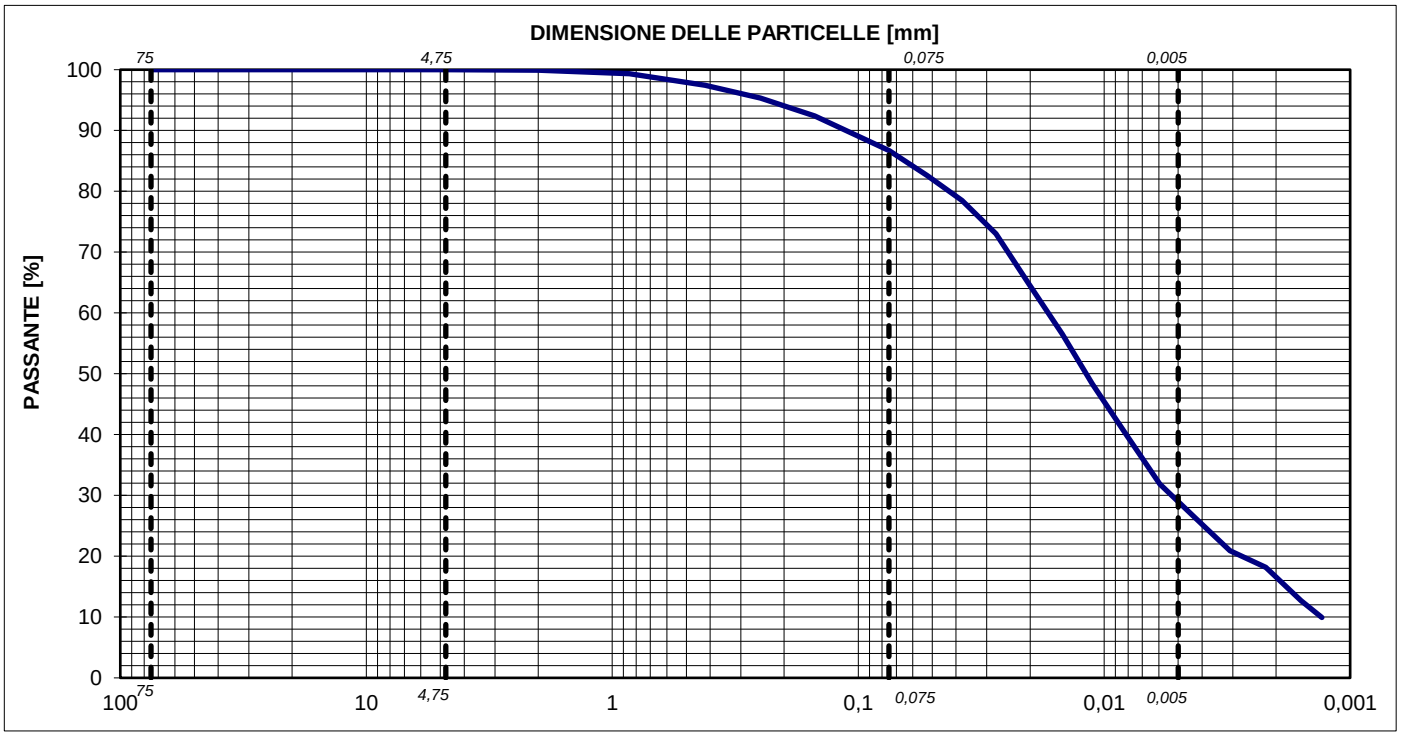
gs	-	*Mg/mc*
CU	-	-
CC	-	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)	35	%
Limite Plastico	(WP)	20	%
Indice di Plasticità	(IP)	15	%
Indice di Consistenza	(IC)	-	%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL	21,65	61,15	50,43	37,25	15
LL	21,43	54,64	45,99	35,22	25
LL	21,37	55,37	46,86	33,39	34
LP	21,36	34,30	32,06	20,93	-
LP	21,78	32,94	31,11	19,61	-





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR S.R.L.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato 1315 del 15/03/2024	**Accettazione 3606 del 01/03/2024**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO *(ASTM D3080)*

data inizio prova	05/03/2024	data fine prova	12/03/2024

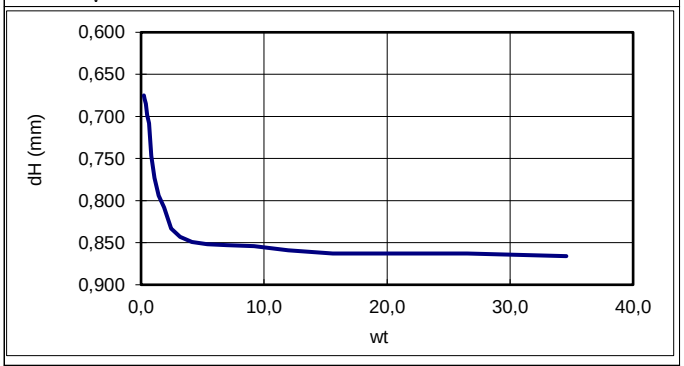
COMMITTENTE:	ENVIROLAB SRL
COMMESSA:	-
LOCALITA':	VIMERCATE
SONDAGGIO:	S19
CAMPIONE:	IN CLASSE Q4
PROFONDITA':	12,00-12,50 m

Dati Provini		σ_v (kPa)	σ_v (kPa)	σ_v (kPa)
		199,1	295,0	390,8
Sezione provino	mmq	28255,49	28255,49	28255,49
Altezza iniziale	mm	19,76	19,76	19,76
Altezza finale	mm	18,83	18,56	18,27
Peso tara 1	Mg	4,43E-05	4,45E-05	4,45E-05
Tara + p. umido iniziale	Mg	1,54E-04	1,53E-04	1,54E-04
Peso tara 2	Mg	4,43E-05	3,94E-05	4,91E-05
Tara + p. umido finale	Mg	1,54E-04	1,48E-04	1,58E-04
Tara + p. provino secco	Mg	1,31E-04	1,26E-04	1,36E-04
Peso di volume iniziale	Mg/mc	1,96	1,95	1,95
Peso di volume finale	Mg/mc	2,06	2,06	2,12
Peso di volume secco	Mg/mc	1,55	1,55	1,56
Contenuto acqua iniziale	%	26,42	25,57	25,34
Contenuto acqua finale	%	26,48	24,96	25,47
Saturazione iniziale	%	95,20	92,40	92,53
Saturazione finale	%	100,00	100,00	100,00
Indice dei vuoti iniziale	-	0,76	0,75	0,74
Indice dei vuoti finale	-	0,67	0,65	0,61
Peso vol. secco finale	Mg/mc	1,63	1,65	1,69
Altezza fine consolidazione	mm	18,88	18,65	18,42
Valore t_{100}	min	1,70	1,90	2,20

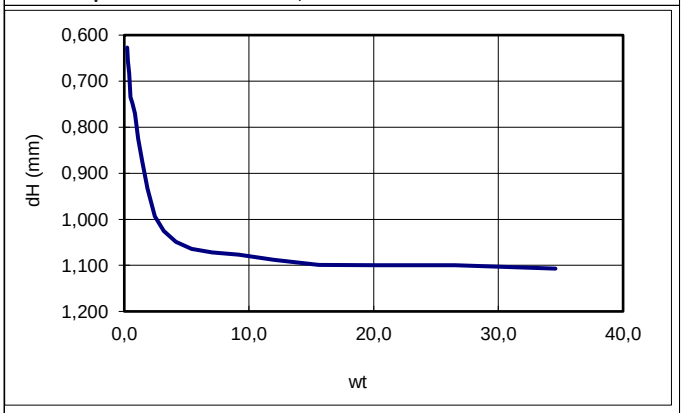
Letture Tempi - Cedimenti		σ_v (KpA)	σ_v (KpA)	σ_v (KpA)
		199,1	295,0	390,8
[min]	letture	dH	dH	dH
	n.	[mm]	[mm]	[mm]
0,05	1	0,00	0,00	0,00
0,09	2	0,68	0,66	0,92
0,15	3	0,69	0,68	0,95
0,25	4	0,70	0,74	1,00
0,42	5	0,71	0,75	1,03
0,71	6	0,75	0,77	1,09
1,21	7	0,77	0,83	1,14
2,06	8	0,79	0,88	1,20
3,49	9	0,81	0,93	1,24
5,93	10	0,83	0,99	1,28
10,08	11	0,84	1,03	1,29
17,14	12	0,85	1,05	1,29
29,14	13	0,85	1,06	1,30
49,52	14	0,85	1,07	1,31
84,19	15	0,85	1,08	1,31
143,12	16	0,86	1,09	1,32
243,31	17	0,86	1,10	1,33
413,62	18	0,86	1,10	1,33
703,16	19	0,86	1,10	1,33
1195,36	20	0,87	1,11	1,33
1350,75	21	0,88	1,11	1,34

Grafici Cedimenti dh/√t

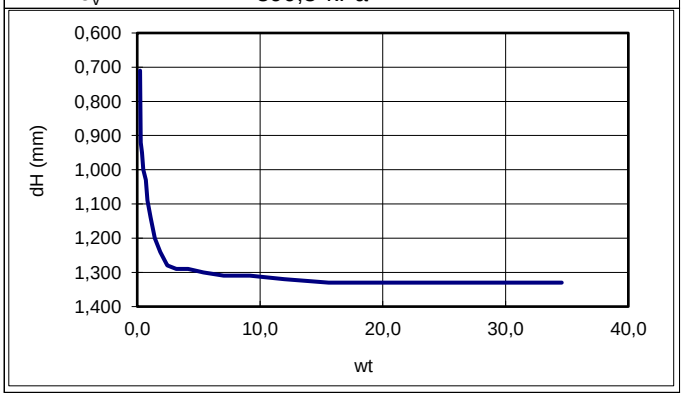
σ_v 199,1 kPa



σ_v 295,0 kPa



σ_v 390,8 kPa

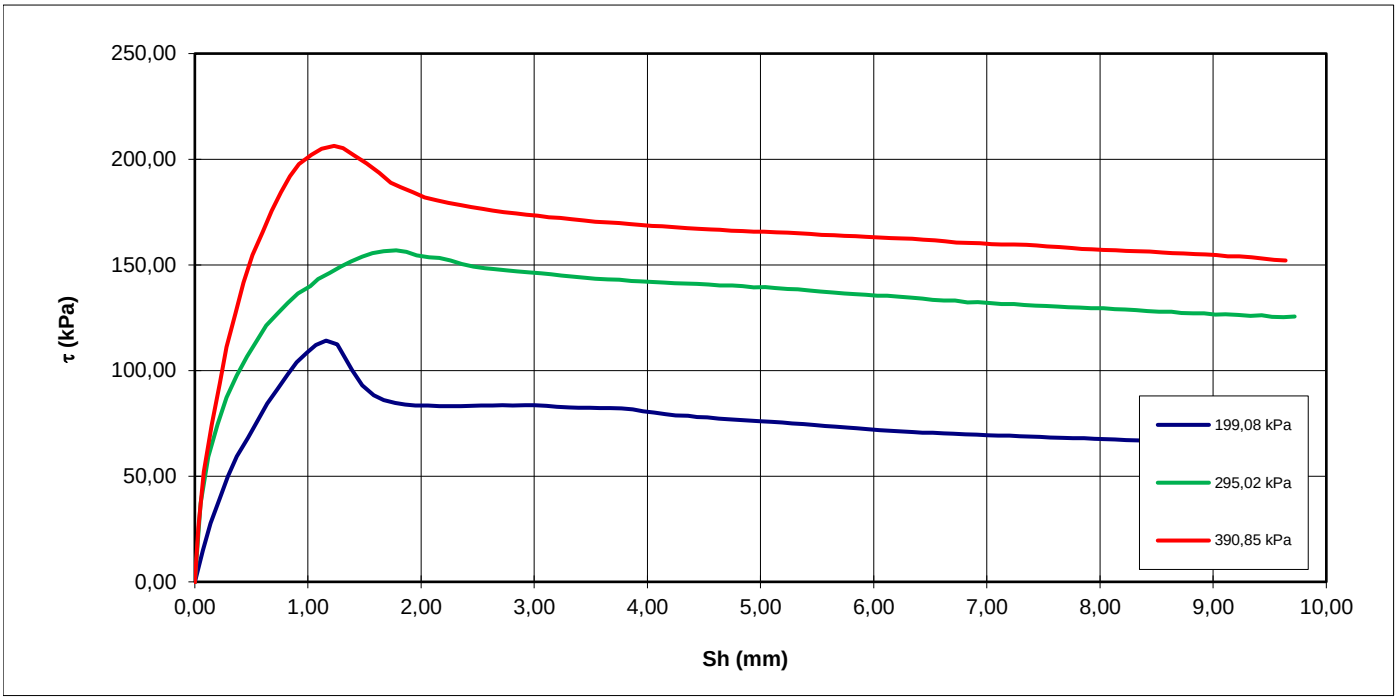


Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

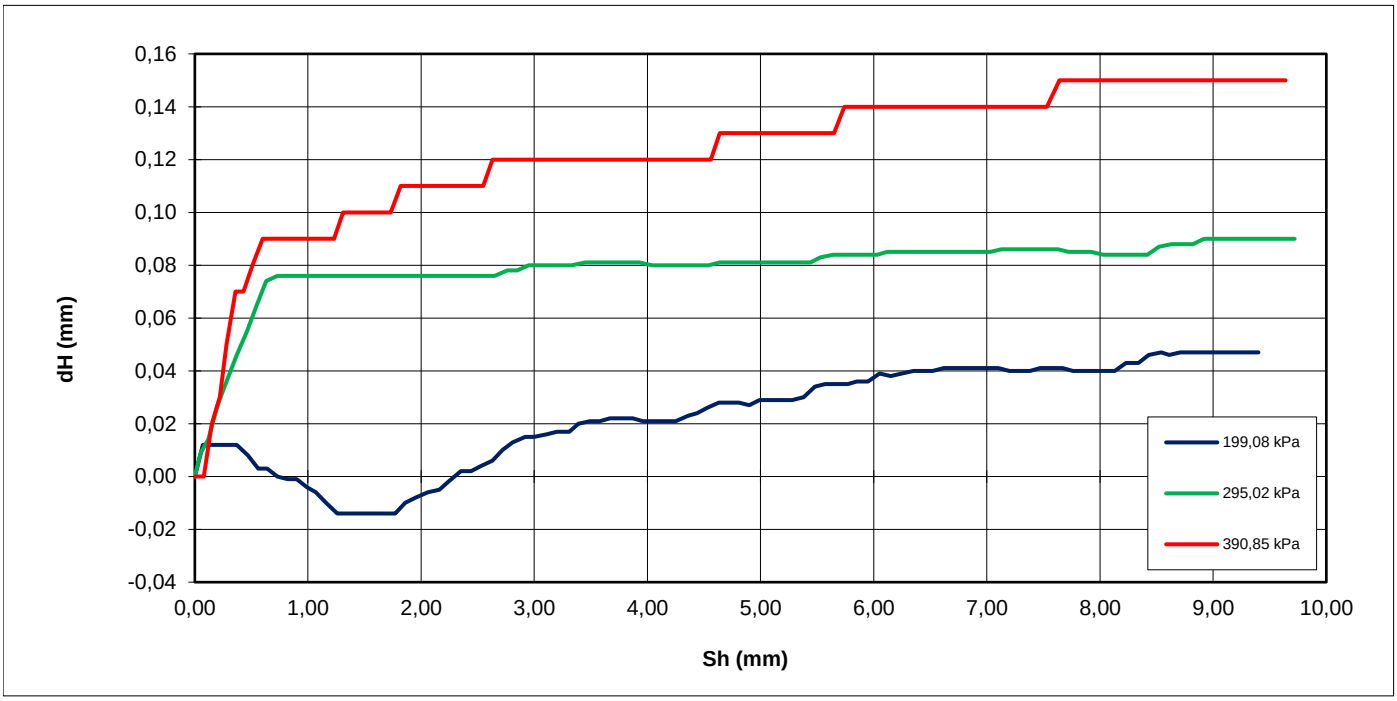
IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

Certificato 1315	**del 15/03/2024**	**Accettazione 3606**	**del 01/03/2024**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO FASE DI ROTTURA
GRAFICO (t Sh) ASTM D3080



PROVA DI TAGLIO DIRETTO FASE DI ROTTURA
GRAFICI (deformazione verticale/scorrimento orizzontale) ASTM D3080



ALTAIR S.R.L.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato 1315	del 15/03/2024	Accettazione 3606	del 01/03/2024

PROVA DI TAGLIO DIRETTO FASE DI ROTTURA ' - DATI SPERIMENTALI

	σ_v	199,08	kPa		σ_v	295,02	kPa		σ_v	390,85	kPa	
dt (min)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	τ (kPa)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	τ (kPa)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	τ (kPa)
0	0,00	0,00	-0,51	-0,18	0,00	0,00	-0,70	-0,25	0,00	0,00	-0,77	-0,27
10	0,07	0,01	41,74	14,77	0,05	0,01	104,60	37,02	0,03	0,00	72,68	25,72
20	0,14	0,01	78,46	27,77	0,12	0,01	167,40	59,25	0,08	0,00	147,22	52,10
30	0,22	0,01	111,61	39,50	0,20	0,03	210,70	74,57	0,15	0,02	210,55	74,51
40	0,29	0,01	140,76	49,82	0,28	0,04	246,30	87,17	0,22	0,03	265,20	93,86
50	0,37	0,01	167,88	59,41	0,37	0,05	276,20	97,75	0,28	0,05	314,33	111,25
60	0,47	0,01	192,53	68,14	0,46	0,06	301,20	106,60	0,36	0,07	359,21	127,13
70	0,56	0,00	216,75	76,71	0,55	0,07	322,70	114,21	0,43	0,07	400,27	141,66
80	0,64	0,00	238,51	84,41	0,63	0,07	343,00	121,39	0,51	0,08	436,82	154,59
90	0,73	0,00	257,72	91,21	0,73	0,08	358,70	126,95	0,60	0,09	467,67	165,51
100	0,82	0,00	277,19	98,10	0,82	0,08	372,80	131,94	0,68	0,09	495,89	175,50
110	0,90	0,00	293,51	103,88	0,91	0,08	385,50	136,43	0,76	0,09	520,71	184,29
120	0,99	0,00	306,34	108,42	1,02	0,08	395,60	140,01	0,84	0,09	542,39	191,96
130	1,07	-0,01	316,63	112,06	1,09	0,08	404,90	143,30	0,92	0,09	558,62	197,70
140	1,16	-0,01	322,58	114,16	1,19	0,08	413,20	146,24	1,03	0,09	570,86	202,04
150	1,26	-0,01	317,39	112,33	1,29	0,08	421,70	149,25	1,12	0,09	579,19	204,98
160	1,39	-0,01	283,31	100,27	1,38	0,08	428,20	151,55	1,23	0,09	582,93	206,31
170	1,48	-0,01	262,82	93,02	1,48	0,08	434,70	153,85	1,31	0,10	579,87	205,22
180	1,58	-0,01	249,56	88,32	1,57	0,08	439,50	155,55	1,41	0,10	569,93	201,70
190	1,67	-0,01	243,27	86,10	1,67	0,08	442,30	156,54	1,52	0,10	559,39	197,97
200	1,77	-0,01	239,28	84,68	1,78	0,08	443,30	156,89	1,63	0,10	546,89	193,55
210	1,86	-0,01	237,07	83,90	1,87	0,08	441,20	156,15	1,73	0,10	533,89	188,95
220	1,95	-0,01	235,96	83,51	1,96	0,08	436,70	154,55	1,82	0,11	527,51	186,69
230	2,06	-0,01	235,62	83,39	2,07	0,08	434,10	153,63	1,93	0,11	520,80	184,32
240	2,16	-0,01	235,11	83,21	2,16	0,08	433,10	153,28	2,03	0,11	514,17	181,97
250	2,24	0,00	235,11	83,21	2,26	0,08	429,90	152,15	2,14	0,11	510,34	180,62
260	2,35	0,00	235,03	83,18	2,36	0,08	424,80	150,34	2,24	0,11	506,94	179,41
270	2,44	0,00	235,45	83,33	2,46	0,08	421,60	149,21	2,35	0,11	503,71	178,27
280	2,53	0,00	235,62	83,39	2,56	0,08	419,50	148,47	2,44	0,11	500,99	177,31
290	2,63	0,01	235,88	83,48	2,65	0,08	418,30	148,04	2,55	0,11	498,78	176,53
300	2,72	0,01	236,05	83,54	2,76	0,08	416,50	147,40	2,63	0,12	496,66	175,77
310	2,81	0,01	235,88	83,48	2,85	0,08	415,30	146,98	2,73	0,12	494,28	174,93
320	2,92	0,02	236,30	83,63	2,95	0,08	413,80	146,45	2,84	0,12	492,66	174,36
330	3,00	0,02	236,22	83,60	3,06	0,08	412,50	145,99	2,93	0,12	490,88	173,73
340	3,11	0,02	235,28	83,27	3,15	0,08	411,20	145,53	3,03	0,12	489,43	173,22
350	3,20	0,02	234,01	82,82	3,24	0,08	409,50	144,93	3,13	0,12	487,31	172,46
360	3,31	0,02	233,07	82,49	3,33	0,08	408,10	144,43	3,23	0,12	486,54	172,19
370	3,39	0,02	232,73	82,37	3,45	0,08	406,70	143,94	3,33	0,12	484,84	171,59
380	3,49	0,02	232,73	82,37	3,54	0,08	405,50	143,51	3,44	0,12	483,40	171,08
390	3,58	0,02	232,56	82,31	3,65	0,08	404,50	143,16	3,54	0,12	481,36	170,36
400	3,67	0,02	232,39	82,25	3,75	0,08	403,80	142,91	3,65	0,12	480,59	170,09
410	3,77	0,02	231,88	82,07	3,86	0,08	402,10	142,31	3,75	0,12	479,66	169,76
420	3,87	0,02	230,61	81,61	3,93	0,08	401,70	142,17	3,84	0,12	478,38	169,31
430	3,96	0,02	228,06	80,71	4,04	0,08	400,80	141,85	3,94	0,12	477,19	168,88
440	4,06	0,02	226,53	80,17	4,15	0,08	400,00	141,57	4,04	0,12	475,92	168,43
450	4,16	0,02	224,32	79,39	4,24	0,08	399,40	141,35	4,13	0,12	475,49	168,28
460	4,25	0,02	222,45	78,73	4,34	0,08	398,90	141,18	4,24	0,12	474,05	167,77
470	4,36	0,02	221,94	78,55	4,44	0,08	398,40	141,00	4,35	0,12	472,86	167,35
480	4,44	0,02	220,58	78,06	4,54	0,08	397,50	140,68	4,45	0,12	472,18	167,11
490	4,53	0,03	219,81	77,79	4,64	0,08	396,30	140,26	4,56	0,12	471,24	166,78
500	4,63	0,03	218,37	77,28	4,75	0,08	396,10	140,19	4,64	0,13	470,73	166,60
510	4,72	0,03	217,18	76,86	4,84	0,08	395,50	139,97	4,74	0,13	469,46	166,15
520	4,81	0,03	216,50	76,62	4,94	0,08	393,80	139,37	4,84	0,13	469,03	166,00
530	4,90	0,03	215,73	76,35	5,04	0,08	394,00	139,44	4,94	0,13	468,10	165,67
540	4,99	0,03	214,97	76,08	5,13	0,08	392,70	138,98	5,03	0,13	468,27	165,73
550	5,10	0,03	214,12	75,78	5,24	0,08	391,60	138,59	5,14	0,13	467,50	165,45
560	5,19	0,03	213,01	75,39	5,33	0,08	391,10	138,42	5,24	0,13	466,82	165,21
570	5,28	0,03	211,99	75,03	5,44	0,08	389,60	137,88	5,34	0,13	466,06	164,94
580	5,38	0,03	210,89	74,64	5,53	0,08	388,00	137,32	5,44	0,13	465,04	164,58
590	5,48	0,03	209,70	74,21	5,64	0,08	387,10	137,00	5,54	0,13	464,10	164,25
600	5,57	0,04	208,42	73,76	5,74	0,08	385,70	136,50	5,65	0,13	463,59	164,07
610	5,66	0,04	207,40	73,40	5,83	0,08	384,90	136,22	5,74	0,14	462,57	163,71
620	5,77	0,04	206,38	73,04	5,93	0,08	383,80	135,83	5,84	0,14	462,23	163,59
630	5,85	0,04	205,53	72,74	6,03	0,08	382,70	135,44	5,93	0,14	461,47	163,32

ALTAIR S.R.L.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato 1315	del 15/03/2024	Accettazione 3606	del 01/03/2024

PROVA DI TAGLIO DIRETTO FASE DI ROTTURA ' - DATI SPERIMENTALI

	σ_v	199,08	kPa		σ_v	295,02	kPa		σ_v	390,85	kPa	
dt (min)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	τ (kPa)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	τ (kPa)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	τ (kPa)
640	5,95	0,04	204,17	72,26	6,12	0,09	382,40	135,34	6,04	0,14	460,70	163,05
650	6,05	0,04	202,98	71,84	6,22	0,09	381,20	134,91	6,15	0,14	459,85	162,75
660	6,15	0,04	201,96	71,48	6,33	0,09	380,00	134,49	6,24	0,14	459,17	162,51
670	6,25	0,04	201,11	71,18	6,43	0,09	378,90	134,10	6,34	0,14	458,66	162,33
680	6,35	0,04	200,35	70,90	6,52	0,09	377,10	133,46	6,44	0,14	457,39	161,87
690	6,43	0,04	199,50	70,60	6,62	0,09	376,40	133,21	6,54	0,14	456,54	161,57
700	6,52	0,04	199,33	70,54	6,72	0,09	376,20	133,14	6,63	0,14	455,26	161,12
710	6,62	0,04	198,39	70,21	6,83	0,09	373,70	132,26	6,73	0,14	453,65	160,55
720	6,70	0,04	197,97	70,06	6,92	0,09	374,20	132,43	6,83	0,14	453,22	160,40
730	6,81	0,04	197,37	69,85	7,03	0,09	372,70	131,90	6,94	0,14	452,63	160,19
740	6,91	0,04	196,95	69,70	7,13	0,09	371,40	131,44	7,04	0,14	451,52	159,80
750	7,01	0,04	196,01	69,37	7,24	0,09	371,60	131,51	7,13	0,14	450,93	159,59
760	7,10	0,04	195,67	69,25	7,33	0,09	370,20	131,02	7,24	0,14	451,10	159,65
770	7,20	0,04	195,42	69,16	7,43	0,09	369,20	130,66	7,35	0,14	450,50	159,44
780	7,29	0,04	194,74	68,92	7,52	0,09	369,00	130,59	7,44	0,14	449,82	159,20
790	7,38	0,04	194,06	68,68	7,63	0,09	368,00	130,24	7,53	0,14	448,46	158,72
800	7,47	0,04	193,72	68,56	7,72	0,09	367,30	129,99	7,64	0,15	447,78	158,48
810	7,56	0,04	193,12	68,35	7,82	0,09	366,90	129,85	7,75	0,15	446,42	157,99
820	7,67	0,04	192,70	68,20	7,92	0,09	366,10	129,57	7,84	0,15	444,89	157,45
830	7,76	0,04	192,27	68,05	8,03	0,08	366,00	129,53	7,93	0,15	444,55	157,33
840	7,86	0,04	192,02	67,96	8,13	0,08	364,60	129,04	8,03	0,15	443,96	157,12
850	7,95	0,04	191,08	67,63	8,22	0,08	364,10	128,86	8,14	0,15	443,36	156,91
860	8,04	0,04	190,91	67,57	8,32	0,08	363,50	128,65	8,23	0,15	442,51	156,61
870	8,13	0,04	190,23	67,32	8,42	0,08	361,90	128,08	8,33	0,15	442,17	156,49
880	8,23	0,04	189,55	67,08	8,52	0,09	361,10	127,80	8,44	0,15	441,49	156,25
890	8,34	0,04	189,13	66,93	8,63	0,09	361,10	127,80	8,55	0,15	440,30	155,83
900	8,43	0,05	188,70	66,78	8,72	0,09	359,70	127,30	8,64	0,15	439,54	155,56
910	8,54	0,05	188,28	66,63	8,82	0,09	359,20	127,13	8,74	0,15	438,94	155,35
920	8,61	0,05	188,11	66,57	8,92	0,09	359,00	127,05	8,84	0,15	438,26	155,11
930	8,71	0,05	187,26	66,27	9,02	0,09	357,40	126,49	8,93	0,15	437,84	154,96
940	8,81	0,05	186,83	66,12	9,11	0,09	357,80	126,63	9,03	0,15	436,90	154,62
950	8,90	0,05	186,49	66,00	9,22	0,09	357,00	126,35	9,13	0,15	435,46	154,11
960	9,00	0,05	185,81	65,76	9,33	0,09	355,60	125,85	9,23	0,15	435,20	154,02
970	9,10	0,05	185,90	65,79	9,43	0,09	356,50	126,17	9,34	0,15	434,01	153,60
980	9,20	0,05	185,47	65,64	9,52	0,09	354,50	125,46	9,44	0,15	432,40	153,03
990	9,30	0,05	185,13	65,52	9,62	0,09	354,10	125,32	9,54	0,15	430,70	152,43
1000	9,40	0,05	184,71	65,37	9,72	0,09	354,90	125,60	9,64	0,15	429,59	152,04
1010	0,00	0,00	184,54	0,00	0,00	0,00	353,80	0,00	0,00	0,00	427,89	0,00
1020	0,00	0,00	184,11	0,00	0,00	0,00	352,30	0,00	0,00	0,00	425,17	0,00
1030	0,00	0,00	174,25	0,00	0,00	0,00	338,80	0,00	0,00	0,00	410,89	0,00
1040	0,00	0,00	171,53	0,00	0,00	0,00	335,50	0,00	0,00	0,00	405,28	0,00
1050	0,00	0,00	170,43	0,00	0,00	0,00	334,00	0,00	0,00	0,00	403,41	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

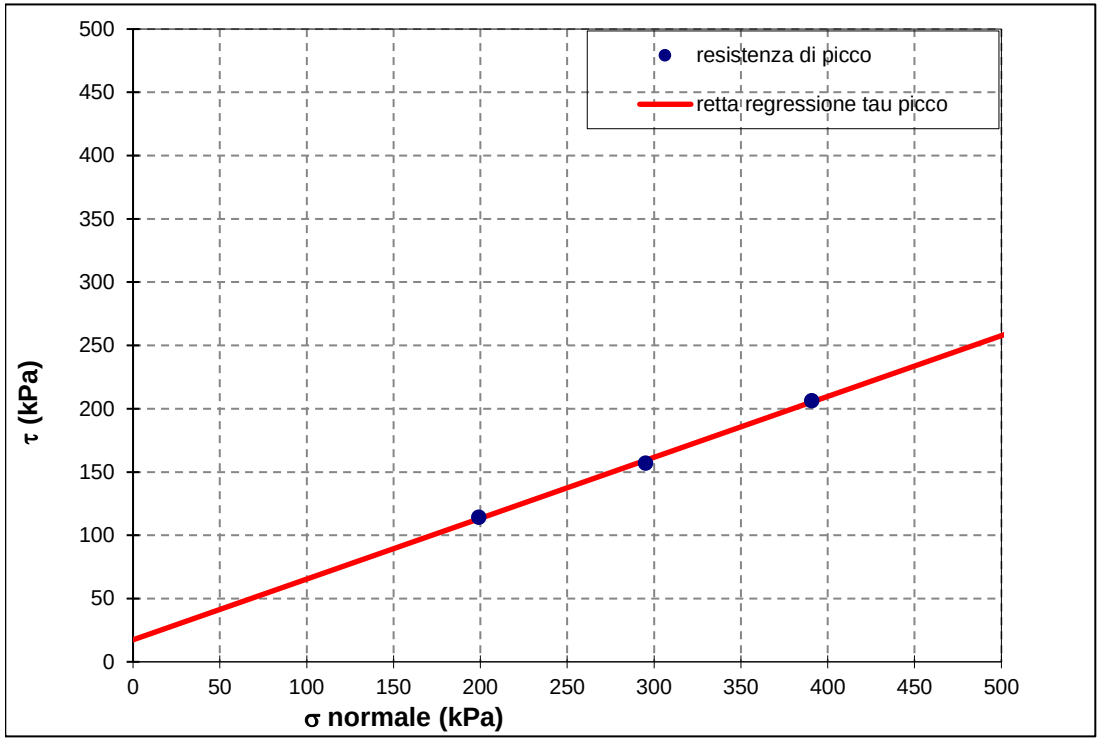
PROVA DI TAGLIO DIRETTO '- INVILUPPO A ROTTURA τ – σ

COMMITTENTE:	ENVIROLAB SRL
COMMESSA:	-
LOCALITA':	VIMERCATE
SONDAGGIO:	S19
CAMPIONE:	IN CLASSE Q4
PROFONDITA':	12,00-12,50 m

Caratteristiche dei provini

Provino	H_0	A_0	γn	γd	W_0	W_f	σ normale	τ di picco	Sh	Velocità
	mm	cm^2	Mg/mc	Mg/mc	%	%	[kPa]	[kPa]	mm	mm/min
T1	19,76	28,26	1,96	1,55	26,42	26,48	199,1	114,16	1,16	0,01
T2	19,76	28,26	1,95	1,55	25,57	24,96	295,0	156,89	1,78	0,01
T3	19,76	28,26	1,95	1,56	25,34	25,47	390,8	206,31	1,23	0,01

c' picco =	ϕ' picco =
kPa	°
17,38	25,66



Note

ALTAIR S.R.L.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato	**1311**	**del 15/03/2024**	**Accettazione**	**3606**	**del 01/03/2024**

CONTENUTO VOLUMETRICO D'ACQUA *(ASTM D 2216)*	*data inizio prova* ***05/03/2024***	*data fine prova* ***06/03/2024***

COMMITTENTE	ENVIROLAB SRL
COMMESSA	-
LOCALITA'	VIMERCATE
SONDAGGIO	S19
CAMPIONE	IN CLASSE Q4
PROFONDITA'	12,00-12,50 m

Dati sperimentali			**Det. 1**	**Det. 2**		
Tara n.1	M_{c1}	*Mg*	4,9460E-05	5,2220E-05		
Peso del campione Lordo Umido	M_{cws}	*Mg*	1,7239E-04	1,7359E-04		
Peso del Campione Netto Umido	-	*Mg*	1,2293E-04	1,2137E-04		
Tara n.2	M_{c2}	*Mg*	4,9460E-05	5,2220E-04		
Peso del campione Lordo Secco	M_{cs}	*Mg*	1,4923E-04	1,5020E-04		
Peso del Campione Netto Secco	M_s	*Mg*	9,9770E-05	9,7980E-05		

Risultati

Contenuto volumetrico d'acqua	*Wn*	%	**23,2**	**23,9**		
Contenuto volumetrico medio d'acqua	*Wn*	%	**23,5**			

Firmato digitalmente da

Angelo Mussi

O = Ordine Ingegneri Provincia di Monza e della Brianza
C = IT

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO: